

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-70029

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 M	3/42	Z		
	3/00	C	8426-5K	
H 0 4 Q	3/545		9076-5K	
	3/58	1 0 1	9076-5K	

審査請求 有 請求項の数12(全 36 頁)

(21)出願番号 特願平4-314320

(22)出願日 平成4年(1992)10月30日

(31)優先権主張番号 7 8 6 3 2 3

(32)優先日 1991年10月31日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 390035493

アメリカン テレフォン アンド テレグ
ラフ カムパニー

AMERICAN TELEPHONE
AND TELEGRAPH COMPA
NY

アメリカ合衆国 10013-2412 ニューヨ
ーク ニューヨーク アヴェニュー オブ
ジ アメリカズ 32

(72)発明者 フランク ジェフェリー ボガート

アメリカ合衆国 80301 コロラド ボル
ダー、デヴォンシャーストリート 4796

(74)代理人 弁理士 三俣 弘文

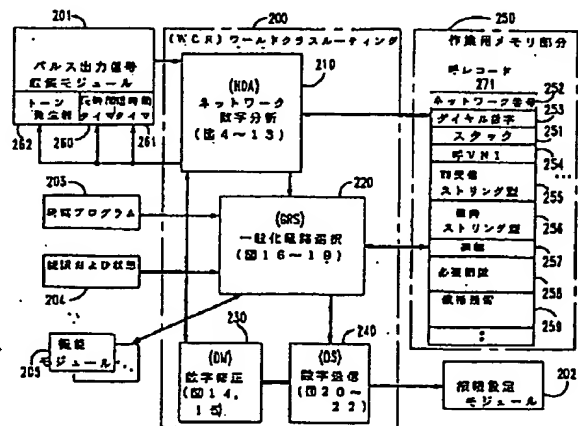
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 呼処理配置および呼処理方法

(57)【要約】

【目的】 通信システムにおいて機能モジュールを修正せずに柔軟に機能を変更する。

【構成】 ネットワーク番号方式の構文および文法の格納定義を使用する呼処理配置において、ユーザによる機能アクセスコードの入力に応答してどの呼機能モジュールを起動するかが、機能要求がなされた文脈に依存するようになる。構文定義は、各記号ストリングの定義であり、機能アクセスコード、および、ストリングの機能選択への影響を指示する仮想節点識別子(VNI)を含む。ユーザによる記号シーケンス入力全体に含まれる記号ストリングのVNIは、文脈のパラメータとともに、機能番号のマトリクスへの多次元ポインタとして使用される。その後、ポインタによってマトリクス中で指される機能番号に対応する機能モジュールが、対応する呼機能を提供するために起動される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のユーザ端末を有する通信システムのための呼処理配置において、そのシステムのユーザは複数の通信機能のそれぞれを要求するために複数のユーザ端末を介して複数の機能アクセスコードのそれぞれを入力し、

対応する通信機能が起動されるとそれをそれぞれ提供する複数の機能モジュールと、

ユーザ端末からの複数の機能アクセスコードのうちの1つの受信にตอบสนองして、受信した機能アクセスコードに対応する通信機能が要求されている文脈を決定する手段と、

複数の通信機能のうちの要求されたものの文脈の決定にตอบสนองして、受信機能アクセスコードおよび決定された文脈の両方に基づいて複数の機能モジュールのうちの1つを選択および起動する手段とからなることを特徴とする呼処理配置。

【請求項2】 選択起動手段が、複数の機能アクセスコードのうちの1つを含む通信制御記号シーケンスのユーザ端末からの受信にตอบสนองして、受信記号シーケンス全体から仮想節点識別子(VNI)を導出する手段と、導出されたVNIおよび決定された文脈の両方に基づいて複数の機能モジュールのうちの1つを選択および起動する手段とからなることを特徴とする請求項1の配置。

【請求項3】 選択起動手段がさらに、前記決定にตอบสนองして、決定された文脈が受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当な文脈であることにตอบสนองして、受信コードに対応する機能に対応する機能モジュールを選択および決定し、決定された文脈が受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当でない文脈であることにตอบสนองして、機能拒否モジュールを選択および起動する手段とからなることを特徴とする請求項1の配置。

【請求項4】 選択起動手段がさらに、複数のエントリを有し、各エントリは多次元ポインタの相異なる値によって選択可能であり、複数の機能モジュールのうちの1つの識別子を保持する多次元マトリクスと、多次元ポインタの値を形成するために、受信機能アクセスコードおよび決定された文脈を使用する手段と、多次元ポインタの形成された値によって選択されるマトリクスエントリによって保持される識別子によって識別される機能モジュールを起動する手段とからなることを特徴とする請求項1の配置。

【請求項5】 受信機能アクセスコードに対応する機能に対する妥当な文脈から形成される多次元ポインタの値によって選択可能なマトリクスのエントリが、受信機能アクセスコードに対応する機能に対応する機能モジュールの識別子を保持し、

受信機能アクセスコードに対応する機能に対する妥当でない文脈から形成される多次元ポインタの値によって選

択可能なマトリクスのエントリが、機能拒否モジュールの識別子を保持することを特徴とする請求項4の配置。

【請求項6】 値形成手段が、複数の機能アクセスコードのうちの1つを含む通信制御記号シーケンスのユーザからの受信にตอบสนองして、受信記号シーケンス全体から仮想節点識別子(VNI)を導出する手段と、ポインタの値を形成するために、導出されたVNIおよび決定された文脈を使用する手段とからなることを特徴とする請求項4の配置。

【請求項7】 対応する通信機能が起動されるとそれをそれぞれ提供する複数の機能モジュールを有する通信システムにおいて、そのシステムのユーザは複数の通信機能のそれぞれを要求するために複数のユーザ端末を介して複数の機能アクセスコードのそれぞれを入力し、ユーザ端末からの複数の機能アクセスコードのうちの1つの受信にตอบสนองして、受信した機能アクセスコードに対応する通信機能が要求されている文脈を決定するステップと、

複数の通信機能のうちの要求されたものの文脈の決定にตอบสนองして、複数の機能モジュールのうちの1つを選択するために、受信機能アクセスコードおよび決定された文脈の両方を使用するステップと、前記選択にตอบสนองして、選択した機能モジュールを起動するステップとからなることを特徴とする呼処理方法。

【請求項8】 選択するために使用するステップが、複数の機能アクセスコードのうちの1つを含む通信制御記号シーケンスのユーザ端末からの受信にตอบสนองして、受信記号シーケンス全体から仮想節点識別子(VNI)を導出するステップと、

複数の機能モジュールのうちの1つを選択するために、導出されたVNIおよび決定された文脈の両方を使用するステップとからなることを特徴とする請求項7の方法。

【請求項9】 選択するために使用するステップが、決定された文脈が受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当な文脈であることにตอบสนองして、受信機能アクセスコードに対応する機能に対応する機能モジュールを選択するステップと、決定された文脈が受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当でない文脈であることにตอบสนองして、機能拒否モジュールを選択するステップとからなることを特徴とする請求項7の方法。

【請求項10】 選択するために使用するステップが、複数の機能モジュールのうちの1つの識別子をそれぞれ保持するための複数のエントリを有する多次元マトリクスへの多次元ポインタの値を形成するために、受信機能アクセスコードおよび決定された文脈を使用するステップからなり、各エントリはポインタの相異なる値によって選択可能であり、

起動ステップが、ポインタの形成された値によって選択

されるマトリクスエントリによって保持される識別子によって識別される機能モジュールを起動するステップからなることを特徴とする請求項7の方法。

【請求項11】 形成するために使用するステップが、決定された文脈が受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当な文脈であることに応答して、受信機能アクセスコードに対応する機能に対する妥当な文脈に対応し、機能アクセスコードに対応する機能に対応する機能モジュールの識別子を保持するマトリクスのエントリをそれぞれ指すポインタの1個以上の値のうちの1つを形成するために、受信機能アクセスコードおよび決定された文脈を使用するステップと、

決定された文脈が受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当でない文脈であることに応答して、受信機能アクセスコードに対応する機能に対する妥当でない文脈に対応し、機能拒否モジュールの識別子を保持するマトリクスのエントリをそれぞれ指すポインタの1個以上の値のうちの1つを形成するために、受信機能アクセスコードおよび決定された文脈を使用するステップとからなることを特徴とする請求項10の方法。

【請求項12】 形成するために使用するステップが、複数の機能アクセスコードのうちの1つを含む通信制御記号シーケンスのユーザからの受信に応答して、受信記号シーケンス全体から仮想節点識別子(VNI)を導出するステップと、ポインタの値を形成するために、導出されたVNIおよび決定された文脈を使用するステップとからなることを特徴とする請求項10の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、統合サービスシステムを含む通信システムに関し、特に、通信システムにおける呼処理配置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の通信システムによれば、ユーザは、機能が指示される内線番号に後続することもある機能アクセスコードをダイヤルすることによって、通信システム上の機能にアクセスすることができる。格納プログラム制御通信システムでは、各機能は一般的にそれぞれソフトウェアモジュールによって実現され、その実行は対応する機能アクセスコードの受信によって起動される。

【0003】いくつかのアプリケーションでは、対応する機能アクセスコードの単なるダイヤリングに加えて、ある因子によって機能の実行に条件を付けることが所望される。こうした因子は一般的に、アクセスコードのダイヤリングが表す要求の文脈と呼ばれる。例えば、長距離通話が可能であることのようなある機能へのあるユーザのアクセスを拒否することが所望される。

【0004】これを実現するために、従来技術では通

常、機能モジュールのソフトウェア自体が、所望される条件性を実現するために修正されることが要求される。それから、修正されたソフトウェアモジュールが、通常のように、機能アクセスコードのダイヤリングのみによって起動される。しかし、要求される機能を自動的に提供する代わりに、モジュールはまず、機能を提供するための必要因子が満足されているか否かをチェックする。

【0005】モジュールは、その因子が満足されていることが分かった場合にのみ機能を提供する。こうした因子は、通常、局またはトランク翻訳と呼ばれるテーブルに格納される。上の例では、機能を起動する許可のために、機能モジュール自体が、アクセスコードをダイヤルしたユーザの局もしくはトランク翻訳、または、ダイヤルされた内線番号の翻訳に、アクセスしてチェックを行う。

【0006】機能ソフトウェアモジュールは、通信システムオペレーティングソフトウェアの一部であり、機能ソフトウェアと呼ばれる。オペレーティングソフトウェアは、多くの複雑な相互依存を有する高度に複雑なプログラムのセットである。従って、機能ソフトウェアの修正は、非常に注意深く、かつ、その修正がオペレーティングソフトウェアの他の部分にいかに関与するかの理解とともに行われなければならない。そうしなければ、通信システムは正常に動作しなくなる。

【0007】さらに、こうした修正は、機能モジュールが、数字収集のような、システムの詳細な知識を必要とする異なる低レベル動作を実行することを要求する。その結果、呼機能ソフトウェアへの条件性の導入、および、その条件性のカスタム化は、一般的に、通信システムの所有者が行うことは不可能となり、通信システムメーカーが、カスタム開発として、多くの努力および出費によって行わなければならない。

【0008】多くの通信システム所有者(例えば、PBXの私設局所有者および中央局交換機の公衆ネットワーク所有者)は、この配置を不満足に感じている。こうした所有者は、各通信システムで、各機能の利用可能性または作用に条件を付ける因子(すなわち、文脈)をカスタム化することができること、および、その因子および効果を自由に変更することができることを所望している。

【0009】例えば、サービス提供者は、ある通信システムではあるユーザに対しある機能を選択的に拒否する一方、他の通信システムでは時刻ベースですべてのユーザに対してその機能を選択的に無効にすることを所望する。さらに、システム所有者は、機能の使用を困難または不可能にするような条件を呼が経験した場合にすべてのユーザに全システムでその機能の利用を拒否することを所望することもある。

【0010】さらに、システム所有者は、機能が起動された文脈に依存して、1つの一般的な機能の異なる種類

を提供することを所望する。例えば、顧客サービス取扱者による呼転送機能の起動にตอบสนองして、PBX所有者は、取扱者が勤務時間中は、顧客サービス回線に着信し取扱者に宛てられた呼に関して「呼転送ビジー、応答せず」を提供することを所望し、取扱者の勤務時間中に取扱者の私設回線に着信した呼に関して「呼転送する、応答せず」を提供することを所望し、および、取扱者の勤務時間外に取扱者の私設回線に着信した呼に関して「呼転送する、指示に従え」を提供することを所望する。

【0011】同時に、PBX所有者は、取扱者の監督者が呼転送アクセスコードをダイヤルした場合、監督者が勤務時間中である間は監督者への呼転送を常に拒否し、監督者が勤務時間外である間は監督者に「呼転送する、指示に従え」を提供する。この例の条件を次の表1に要約する。ここで、局のクラス別サービスとは、実際には、全体で、表に定義されるようなクラスを表すということが出来るクラス別サービス定義に含まれる情報の項目の集合である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】一般的に機能の条件性が従来のシステムで実現される方法によれば、上記のように、このような能力は、現在のシステム所有者に利用可能であることはまれであり、それを作成する際に特定のソフトウェア機能モジュールによって提供されるのみである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来技術のこれらの問題点を解決するためのものである。本発明によれば、機能モジュールが、アクセスコードのダイヤリングによる機能の要求の文脈に基づいて、機能アクセスコードにตอบสนองして起動される方法を条件づける能力が提供される。実際、機能要求の文脈は、機能要求を行うために使用される機能アクセスコードの意味を修正する。

【0014】こうして、機能アクセスコードの単なる受信に加えて、機能の取得を条件づける因子が考慮され、起動される機能モジュールの実行の一部としてではなく機能モジュールの起動前に、その影響が解決される。むしろ、いったん起動されると、機能モジュールは、機能の提供がどのように条件づけられたかにかかわらず、無条件的に対応する機能を提供することができる。これは、対応する機能の提供を条件的にするために、機能モジュール自体を変更するという欠点を回避する。

【0015】本発明によれば、通信配置は、ユーザから、複数の機能アクセスコードのうちの1つの受信にตอบสนองして、対応する通信機能が受信される文脈を決定する。次に、複数の通信機能のうちの要求された機能の文脈の決定にตอบสนองして、この配置は、受信した機能アクセスコードおよび決定された文脈の両方に基づいて、複数の機能モジュールのうちの1つを選択し起動する。これによって、呼機能選択は、各機能モジュールが文脈を考

慮に入れる必要なく、文脈依存にされる。

【0016】さらに、この配置は、複数の通信機能アクセスコードのうちの1つおよび要求された機能にตอบสนองして文脈依存機能を実行するため、すべての機能、機能アクセスコード、および機能モジュールに対して共通に文脈依存性を取り扱うことができる。従って、別々の文脈取扱要素は、個々の機能、機能アクセスコード、または機能モジュールの一部として必要でない。さらに、すべてのダイヤル数字が、機能モジュールが起動される前に収集され確認される。

【0017】望ましくは、起動可能機能モジュールのうちの1つは機能拒否モジュールである。例えば本発明によれば、この配置は、決定された文脈が、受信した機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当な文脈であることにตอบสนองして、受信機能アクセスコードに対応する機能に対応する機能モジュールを選択し起動する。しかし、この配置は、決定された文脈が、受信機能アクセスコードに対応する機能に対して妥当でないと決定されたことにตอบสนองして、機能拒否モジュールを選択し起動する。これによって1つの「真-偽」条件性が実現されるため、特定の要求される機能が文脈に依存して提供または拒否される。

【0018】これは、文脈が、受信機能アクセスコードによって表される特定の要求機能以外の機能の選択および起動につながるような実現とは対照的である。そのような実現は、以下のように、所望される実施例で実行される。その配置は、複数の機能アクセスコードのうちの1つを含む通信制御記号シーケンスのユーザからの受信にตอบสนองして、受信記号シーケンス全体から仮想節点識別子(VNI)を導出する。

【0019】次に、この配置は、導出されたVNIおよび決定された文脈の両方に基づいて複数の機能モジュールのうちの1つを選択し起動する。最後に述べた実現は、例えば、テナントサービス環境において、異なるテナントグループが異なるアクセスコードを使用して同一の機能を起動し、または、異なるテナントグループが同一のアクセスコードを使用して異なる機能を起動することを可能にするために有用である。

【0020】上記のように特徴づけられる配置は、機能がどのように使用されるかに対する例外制御をサービス提供者に与え、その結果、サービス提供者のシステムの管理者に多大な便宜を与える。この高水準の柔軟性により、サービス提供者は、適切であると思うとおりに機能の用途を修正することができる。さらに、この配置は、すべての機能モジュールの修正の必要なく、付加因子(すなわち条件)をサポートするように容易に拡張される。

【0021】

【実施例】本発明の実施例が、図1の通信システムで実現される。図1のシステムは、電話回線15によって交

10

20

30

40

50

換システム10に接続されたユーザ端末17に電話サービスを提供する交換システム10を含む電話システムである。交換システム10は、端末17間、および、端末17と、図1にネットワーク18として示す電話システムのそれ以外の部分との間を、相互接続する。交換システム10は、電話トランク16によってネットワーク18に接続される。ネットワーク18は、一般に、交換システム10およびユーザ端末17からなる。

【0023】図1の電話システムは、1以上の番号方式、および、サービス提供者または電話システムの所有者によって定義されるさまざまな機能を実施する。ネットワーク番号方式は周知である。その例は、北米公衆電話システムの北米ネットワーク番号方式である。ネットワーク番号方式は、呼が受ける処理をネットワークに対して定義するためにユーザが記号（例えばダイヤル数字）を使用することを可能にする規約である。ネットワーク番号方式の一般的特性を図2に図式的に示す。

【0024】図示したように、ネットワーク番号方式100は、複数の定義された記号ストリング101~150からなる。各定義記号ストリングは1以上の記号からなり、定義された意味を有する。記号ストリングの例は、区域コード、局コード、内線番号、長距離キャリアコード、および機能指定コードである。定義された記号ストリングは、記号シーケンス151~199（例えば、ネットワーク番号、ダイヤル番号）を構成する構成要素である。妥当な記号シーケンスはそれぞれ1以上の定義記号ストリングからなり、ネットワーク番号方式内の意味を有する。記号シーケンスは、対応する呼が受ける処理を定義する。記号シーケンスが妥当である（すなわち、構成する記号ストリングおよび許容文脈の定義に反しない）場合、記号シーケンスはネットワーク番号方式に包含されるいう。

【0025】図1のようなネットワークでは従来、システム10のような交換システムは、図1のシステムの一部で使用される1つの番号方式のみを理解する。交換システムは、図1のシステムの他の部分で使用される他の番号方式に関連する信号を、自己の番号方式に基づいて設定される通信パスを通じて、その部分での使用のためにその部分へ転送する。同様に、交換システム10は、システムのメーカーによって修正することのみが可能な固定機能セットを有する。

【0026】交換システム10は、AT&T Definity（登録商標）G2 PBXのような、格納プログラム制御システムである。これは、従来の交換組織13、組織13の動作を制御するプロセッサ11、ならびに、実行のためのプログラムおよび制御機能を実行する際にプロセッサ11によって使用されるデータを格納するメモリ12からなる。交換システム10はさらに、従来のサービス回路14（例えばダイヤル数字収集レジスタ、パルス出力回路、トーン発生器など）からなる。

サービス回路14もまた、プロセッサ11の制御下で動作し、呼接続を開設する際、ならびに、呼機能およびその他の通信サービスをユーザ端末17に提供する際に使用するために組織13に接続される。

【0027】この説明に関係のあるメモリ12の内容を図3に示す。メモリ12によって保持されるほとんどのプログラムおよびデータ構造は従来のものである。これらは、パルス出力信号収集プログラムモジュール201、接続設定プログラムモジュール202、時刻プログラム203、（例えばトランク16、回線15、および端末17の）翻訳および状態204、機能プログラムモジュール205、ならびに、各呼の呼記録271を保持する作業用メモリ部分250を含む。

【0028】しかし、本発明によれば、ワールドクラスルーティング（WCR）200と呼ばれる新しい呼処理配置が備えられる。これは、ユーザ提供の呼宛先アドレスまたは機能選択コード（ユーザ端末17からの電話回線15を通して、または、他の交換システムからのトランク16を通して受信される数字およびその他の記号）を、交換組織13およびネットワーク18による設定ならびにモジュール205および回路14による設備のための、呼経路および機能アクセス接続に翻訳する。

【0029】ワールドクラスルーティング200は、入力として、端末17で、または、トランク16の他端でパルス出力され、従来のパルス出力信号収集モジュール201によって収集された記号表現信号を受信する。ワールドクラスルーティング200は、受信信号を、経路識別情報、機能識別情報、および他の接続識別情報および機能識別情報に、ならびに、宛先識別パルス出力数字に変換し、それらを、例えば従来の接続設定プログラム202または機能モジュール205への出力として送信する。

【0030】本発明によれば、ワールドクラスルーティング200は、以下のようにして、通信システムの所有者またはサービス提供者による機能セットの実現を与える。ワールドクラスルーティング200は、数学/計算機科学的な意味の言語として機能アクセスコードおよび機能構造体を処理することによって、新しい機能の実現を可能にする。ワールドクラスルーティング200は、機能を定義する文法および構文記号ストリングによって機能セットを定義し、機能セットに対して定義された文法および構文を使用して記号シーケンスを構文解析することによって、トランク16または回線15を介してユーザから受信した記号シーケンスの意味を決定する。同様に、ワールドクラスルーティング200は、言語としてネットワーク番号方式の概念を実現する。ワールドクラスルーティング200は、ネットワーク番号方式を構成する記号ストリングの文法および構文によってネットワーク番号方式を定義し、記号シーケンスを構文解析すること、ならびに、定義された文法および構文を使用し

て、構文解析された記号シーケンスを分析することによって、回線15およびトランク16から受信された記号シーケンスから意味を導出する。従って、文法または構文を再定義するという処置によって、ワールドクラスルーティング200は、存在する番号方式を変更または再定義し、全体的に異なる番号方式に適合する。ワールドクラスルーティング200の一般的な説明を以下の段落で行う。番号方式を実現するためにワールドクラスルーティング200が使用される方法に関する詳細は「番号方式の実現」と題するセクションで説明し、機能を実現するためにワールドクラスルーティング200が使用される方法に関する詳細は「機能の実現」と題するセクションで説明する。

【0031】ワールドクラスルーティング200はモジュール構成を有し、自己充足的であるが協働的な4個のモジュールからなる。それらは、図4〜13に示すネットワーク数字分析(NDA)モジュール210、図16〜19に示す一般化経路選択(GRS)モジュール220、図14〜15に示す数字修正(DM)モジュール230、および、図20〜22に示す数字送信(DS)モジュールである。簡潔に述べれば、ワールドクラスルーティング200は以下のように機能する。

【0032】ネットワーク数字分析210は、1以上のネットワーク番号方式の構文および文法を実施する。ネットワーク数字分析210は、パルス出力信号収集プログラム201からの受信記号シーケンスの構文解析器および分析器として機能し、その構文解析および分析機能を実行するために構文および文法を使用する。以下では、簡単のため、記号は個別的にダイヤル数字と呼び、集合的には受信記号シーケンスをダイヤル番号と呼ぶ。

【0033】分析により、ダイヤル番号源にトーンを返す必要があることが示される。このために、ネットワーク数字分析210はトーン発生設備262への接続を有する。トーン発生設備262は、サービス回路14の一例である。同じく分析により、ダイヤル番号は修正され再分析される必要があることが示される。このために、ネットワーク数字分析210は、必要な修正を実行するための数字修正230に依存する。分析の結果は、結果ダイヤル番号、発呼者が到達を試みている端点または機能のインデックス(VNI)、およびその呼に対する許可情報である。ネットワーク数字分析210はこれらを一般化経路選択220に供給する。

【0034】一般化経路選択220は、呼に対して、使用される機能または最適選択経路を決定する。一般化経路選択220は、端点識別子、ならびに、時刻プログラム203および翻訳および状態204から取得した情報を使用して、受信した識別子を機能番号またはルーティングパターン番号に翻訳し、そのパターン番号を使用して、呼がルーティングされるトランク群を選択する。一般化経路選択220の機能の結果は、機能モジュール2

05の起動、または、数字送信インデックス、選択されたトランク群、およびシグナリング特性に関する情報である。一般化経路選択220は、経路関係の結果を数字送信240に供給する。

【0035】数字送信240は、数字送信インデックスを使用して、呼設定シグナリング特性に関する情報をさらに取り出し、受信情報の全数を使用して、パルス出力する制御信号を定義する。数字送信240は、結果ダイヤル番号をパルス出力のためのパルス出力番号に変換するために数字修正230を利用する。次に数字送信240は、接続設定プログラム202によって、選択されたトランクに、必要な特性を有する必要な接続を設定する。

【0036】「番号方式の実現」ここで、図3に示すブロックが異なる番号方式を使用して呼をルーティングするために機能する方法を詳細に説明する。この説明は、機能が提供される方法を理解するための背景情報として与えるものである。ユーザによる電話番号のダイヤル中に、受信したパルス出力制御信号の全体は、ネットワークダイヤルアクセスコード(DAC)が前置されることがあるダイヤル番号からなる。ダイヤルアクセスコードは、ユーザが到達しようとしているネットワークを識別する。ダイヤルアクセスコードが存在しないことは、デフォルトネットワークの選択と解釈される。例えば、多くの私設多構内ネットワークでは、公衆電話ネットワークまたは私設ネットワークを使用したいという信号を送るためには、それぞれ「9」または「8」を最初にダイヤルすることが一般的である。

【0037】「9」または「8」が存在しないことは、ダイヤル番号が、受信交換システム10自体の内線番号または機能(一般に、内部ダイヤル方式と呼ばれる)に関係していることを示す。または、公衆ネットワークでは、一般的に、ユーザがいずれのLATA内キャリアネットワークに到達しようとしているかを示すために、最初に「10XXX」をダイヤルする。以上の例では、「9」、「8」、および「10XXX」はダイヤルアクセスコードとして作用する。

【0038】最初に、ネットワーク数字分析210は、単に、ダイヤルアクセスコードまたはその不存在を、ユーザが使用しようとしているネットワークをネットワーク数字分析210に対して指定するネットワーク番号に変換する。しかし、さらに一般的には、この変換は、パルス出力信号収集プログラムモジュール201をネットワーク数字分析210にインタフェースするために使用される独立の内部ダイヤル方式プログラム(図示せず)によってなされる。すべてのネットワークは、それぞれ固有の文法および構文を有する相異なる番号方式を使用するため、ネットワーク番号は、ネットワーク数字分析210に対して、ダイヤル番号を分析する際に最初に使用すべき番号方式を指定する。

11

【0039】ネットワーク数字分析(NDA)210のデータ構造体を図4~8に示す。ネットワーク数字分析210は、複数のネットワーク構文ツリー320からなる。ネットワーク構文ツリー320は、レコードが階層ツリー構造体に組織されたデータ構造体である。各ネットワーク番号には固有のネットワークツリー320が対応する。ネットワークツリー320のレコードは、ネットワークのダイヤル方式の構文を定義する。

【0040】各ネットワークツリー320は3種類のレコードを有する。それらは、ネットワークルート310、ブランチノード311、およびリーフ312である。レコード310~312はバス313によって階層的に相互接続される。ネットワークルート310はネットワークツリー320へのエントリポイントである。ブランチノード311およびリーフ312は、ネットワークルート310に従属する複数の階層的に組織されたレベル内に存在する。

【0041】各ブランチノード311は、ネットワークツリー320内の単なる判断ポイントである。ネットワークツリー320内のいずれのブランチノード311に到達するかは、ダイヤル数字の関数である。同様に、そのノード311からのバスは、後続のダイヤル数字の関数である。これには、「ワイルドカード」バス313も含まれる。これは、特定のダイヤル数字に対して他のバス313が特に定義されない場合、または、後続のダイヤル数字が特に定義されたバスを不当とする場合にとられるバスである。

【0042】これによって、「デフォルト」ストリング識別子が可能となる。その「デフォルト」ストリングに対しては、特定の数字は与えられない。ノード311からの各バス313は、他のブランチノード311またはリーフ312のいずれかに終端する。リース312に到達するダイヤル数字のセットは、ストリング識別子と呼ばれる。換言すれば、ストリング識別子は、ネットワークルート310からリーフ312までネットワークツリー320を進むために使用されるダイヤル数字からなる。例えば、図4では、図の右側に示すリーフ312のストリング識別子は「PNC」である。これは、例えば、北米公衆ネットワーク番号方式における特定の区域コードに対応する。

【0043】ストリング識別子は、ストリングと呼ばれる数字シーケンスの最上位桁を形成する。ストリングとは、ネットワーク番号方式に対して定義される、すなわち、その中で意味を有する、数字またはその他の記号のシーケンスである。従って、ストリングは、ネットワーク番号方式の構成要素である。各リーフ312はストリングを定義する。従って、定義された各ストリングは対応するリーフ312を有する。

【0044】図5に示すように、リーフ312は、対応するストリングを定義する情報エントリ330~339

12

を保持するデータベースレコードとして実現される。各リーフ312によって保持される情報エントリは、レゾリューション330、ストリング型331、ストリング長332、分析再開333、仮想節点インデックス(VNI)334、継続収集オプション335、トーンオプション336、無許可呼制御設備制限レベル(UCCFRL)337、VNI凍結オプション338、およびVNI結合オプション339からなる。

【0045】レゾリューション330は、リーフ312が呼経路指定または呼機能指定のいずれのストリングに対応するかを指定する。ストリング型331は、ストリング型を識別する番号を保持する。前記の北米公衆ネットワーク番号方式の例では、ストリング型331は、ストリング型を区域コードとして識別する番号を保持する。ストリング型331は、図7および8のデータ構造体によって定義される番号方式文法へのインタフェースとして作用する。その文法は、さまざまなストリング型の許容文脈、すなわちそれらの間で許容される関係(例えば、許容される結合および順序)を定義する。

【0046】ストリング長332は、最大および最小の長さ範囲の境界を指定することによって、ストリングの長さの許容範囲を指定する。ストリング長は、ストリング識別子の長さを含む(前記の例では、ストリング識別子の長さ以上の)任意の範囲とすることが可能である。前記の北米公衆ネットワーク番号方式の例では、ストリング長332は、10桁(区域コード:3、局コード:4、加入者番号:4)の固定ストリング長に対応して、同一の最小および最大長さ範囲境界を指定することになる。

【0047】分析再開333は、相異なる番号方式を相互にインタフェースする、すなわち関係づける情報を保持する。分析再開333は、ストリングのダイヤル数字を修正する方法を指定する数字修正インデックス(DMI)を保持する。数字修正230が実際の修正を実行し、DMIは、実行される数字修正を指定する数字修正テーブルエントリ(図14)へのポインタとして作用する。

【0048】分析再開333はまた、再分析のネットワーク、すなわち、修正後にストリングを再分析するためにネットワークツリー320が使用されるようなネットワーク番号をも指定する。分析再開333はさらに、修正されたストリングが再分析されるべきか否かを指定する。修正されるべきであるのが標準状態である。前記の北米公衆ネットワーク番号方式の例では、指定された区域コードが、内部的に7桁の番号を使用する私設ネットワークに対応する場合、分析再開333は、適切な10桁-7桁変換アルゴリズムを指示するDMIを保持し、従属私設ネットワークに対応するネットワーク番号を識別し、再分析が実行されるべきであることを指定する。

【0049】VNI334(仮想節点インデックス)

は、呼に対する機能または経路のいずれかを探索するために一般化経路選択220によって使用されるインデックスによって、ストリングに対する呼機能またはネットワークルーティング情報を指定する。VNI334は、呼に対する機能または経路の選択へのストリングの影響の表現の一部である。

【0050】継続収集335は、ストリングの受信後に、(機能201によって実行される)パルス出力される数字収集を停止すべきかまたは継続すべきかを指示することによって、ダイヤル番号のシーケンス中でそのストリングに後続するストリングがあるか否かを示す。

【0051】トーン336は、ストリングの受信後にパルス出力要素へ(例えば端末17のユーザへ)のフィードバックとして返されるトーンまたはその他の発呼者認識可能信号(もしあれば)を示す。

【0052】UCCFRL337は、ストリングに対応する端点またはサービスへのアクセスを可能にするためにユーザが有しなければならない許可レベルを指定する。これは、例えば、ユーザが900番型の番号にアクセスすることを阻止するために使用される。

【0053】VNI凍結オプション338は、ストリングが、ダイヤル番号の経路決定/機能決定ストリングであるかどうかを示す。経路決定/機能決定ストリングである場合、ダイヤル番号中でそのストリングに後続する他のストリングのVNIは廃棄される。このことは、こうした後続ストリングのうちのいずれかのVNI凍結オプション338がセットされている場合であっても成り立つ。VNI凍結オプション338もまた、呼機能または経路選択へのストリングの影響の表現の一部である。

【0054】VNI結合オプション339は、ストリングのVNIがダイヤル番号中でそのストリングに先行するストリングのVNIと結合されるべきか否か、そして、結合されるべきである場合にはその方法を示す。こうして、VNI結合オプション339によれば、経路選択が、識別された各ストリングに基づいて累積的に影響されることが可能となる。VNIを結合するために任意の関数を使用することが考えられるが、連結および付加が最もよく使用される。VNI結合オプション339もまた、呼機能または経路選択へのストリングの影響の表現の一部である。

【0055】ストリング長エントリ332の意味から分かるように、ストリングは異なる長さを有する、すなわち、異なる桁数を有することが可能である。従って、ブランチノード311から延びる異なるパス311が同一のダイヤル数字によって到達されることが可能であり、ダイヤル数字によっていずれのパス313が到達されるかは、ダイヤルされた桁数の関数である。

【0056】例えば、ネットワーク番号300に対応するネットワークツリー320に示すように、「AB」および「ABCD」はいずれも定義されたストリングであ

る。第2のダイヤル数字「B」が、ストリング「AB」のうちの1つを定義するリーフ312に到達するか、または、ストリング「ABCD」を定義するリーフ312へのパス上のブランチノード311に到達するだけであるかは、数字「B」の後にダイヤルされるもの(もしあれば)の問題である。これについては後でさらに詳細に説明する。

【0057】また、同一のストリングが複数のネットワークツリー320で定義されることもある。さらに、同一のストリングが複数のツリー320で同一の定義または異なる定義を有することもある。

【0058】ネットワーク構文ツリー320によって、番号方式の構文が定義される。番号方式の構文を定義するため、システム管理者は単にネットワークツリー320を作成し、そのリーフエントリ330~339を入力する。存在する番号方式を変更または拡張するためには、システム管理者は単にブランチノード311およびリーフ312をネットワークツリー320に加えるか、または、ネットワークツリー320内の特定のパス313に対応するダイヤル数字を変更するか、または、単にリーフ312のエントリ330~339に格納された情報を変更するかである。

【0059】この構造体は完全な柔軟性を有するため、管理者は、必要な任意数のレコードを提供することができ。ブランチ定義用およびリーフ定義用メモリ資源が必要になると、それらは、ブランチおよびリーフを表現するデータベースレコードの共通プールから取り出されるため、各ネットワークダイヤル方式は、メモリ資源を最も効率的に使用しながら必要に応じて複雑または単純になることが可能である。

【0060】ツリー構造体はダイヤル数字の分析を非常に単純化する。ダイヤル数字は、ルート310からツリー320を下方へ、1以上のリーフ312に到達するまで1つずつインデックス付けるために使用されるだけである。リーフ312に到達することは、ダイヤル番号中のストリングがおそらく識別されたことを意味する。到達したリーフ312によって定義されるストリングは「候補」と呼ばれる。

【0061】候補は、その適合性を判定するために図7のデータ構造体によって定義される文法規則に対してチェックされる。後続のダイヤル数字が、複数の到達リーフ312の間での選択のために使用される。1つの候補リーフ312が選択されると、後続のダイヤル数字は、次の別のストリングの一部とみなされ、インデックス付けプロセスが反復される。しかし、数字分析にはソートや検索は要求されない。

【0062】むしろ、レコード読み出しの所定の最大数(最大ストリング識別子長に対応する)が、分析端点に到達するために要求され、それによって、任意の記号ストリングの構文解析が既知の最大時間で実行されること

が保証される。番号方式が、多くのダイヤル番号の先頭ダイヤル数字が反復されやすいような場合（例えば、区域コードおよび局コードがいずれも同じ3桁の同一のシーケンスである場合）、記憶領域は重複せず、従って非常にコンパクトになる。また、ストリング識別子は、明示的に格納される必要がないため、メモリ空間が保存される。むしろ、ダイヤル数字は単にデータベースレコードのシーケンスへのポインタとして作用する。

【0063】対応するネットワーク構文ツリー320を有することに加えて、各ネットワーク番号は、図6に示すような対応する例外フォレスト350を有する。例外フォレストは、ネットワーク構文ツリー320のリーフ312に存在するストリング定義の例外を識別するように作用する。各例外フォレスト350は、1以上の例外構文ツリー360を含む。各例外構文ツリー360は、ネットワークツリー320（図4）と同一に構成される。

【0064】ネットワークツリー320の場合と同様に、ネットワーク番号は、対応する例外フォレスト350を識別するように作用する。効率的アクセスのために、所望の例外ツリー360は、ストリング型およびストリング長によって識別される。例外フォレスト350内にインデックス付けするために使用されるストリング型およびストリング長は、分析されているストリングに対応してネットワークツリー320内に発見された候補リーフ312のエントリ331および332の内容である。

【0065】上述のように、ネットワーク数字分析210はさらに、ネットワーク番号方式の文法を定義する別のデータ構造体を含む。これを図7および8に示す。各ネットワーク番号は固有の図7のシーケンス文法マトリクス400および図8の結合文法マトリクス410を有する。各マトリクス400（410）は、複数の行401（411）および列402（412）からなる。

【0066】各行401（411）は、ネットワークダイヤル方式に対して定義された相異なるストリング型（図5の331）に対応し、各列402（412）も同様である。従って、行401（411）および列402（412）の数は、定義されたストリング型の数に依存する。与えられた行401（411）と列402（412）の交点は、エントリ405（エントリ415および416）を形成する。その内容は、対応するストリング型間の許容文脈すなわち関係を定義する。

【0067】一方では、交差する行401および列402によって形成されるシーケンス文法マトリクス400のエントリ405は、列402に対応するストリング型（次受信ストリング型404と呼ぶ）が、ダイヤル番号において、行401に対応するストリング型（前受信ストリング型403と呼ぶ）に後続することが許容されるかどうか定義される。こうして、マトリクス400は

ダイヤル番号内のストリング型の許容される順列を定義する。図7に示すシーケンス文法マトリクス400は、北米公衆ネットワーク番号方式に適用される情報が例として記入されている。

【0068】他方では、交差する行411および列412によって形成される結合文法マトリクス410の第1エントリ415は、列に対応するストリング型（受信ストリング型414と呼ぶ）のVNI334（図5）が、行に対応するストリング型（保持ストリング型413と呼ぶ）のVNI334と結合されることが許容されるかどうか定義される。また、第1エントリ415と同一の行411および列412によって形成される第2エントリ416は、保持され、結合されたVNIに対応するストリング型を定義する。

【0069】第2エントリ416によって定義されるストリング型は、次の保持ストリング型413となる。こうして、マトリクス410は、呼機能または呼経路を定義する際に共有可能なストリング型の結合を定義する。図8に示す最上段の結合文法マトリクス410には、北米公衆ネットワーク番号方式のストリング型が例として記入されている。この方式では、エントリ415は、図7のシーケンス文法マトリクス400の対応するエントリ405と同一の値をとり、エントリ416は受信ストリング型414の値をとる。

【0070】図8の他の実現は、各ネットワーク番号に対して複数の結合文法マトリクス410を有し、それぞれ、そのネットワーク番号に対するネットワーク構文ツリー320のリーフ312の結合VNIオプション339によって指定可能な各結合機能に対応する。

【0071】ネットワーク数字分析210の機能を、図4～8のデータ構造体の使用法も含めて、図9～12に例示する。ネットワーク数字分析210は2つの機能を含む。1つは、図9～12に図示されるストリング識別機能340であり、もう1つは、図13に図示されるストリング作用機能341である。

【0072】ストリング識別機能340は、ダイヤル数字、ストリング長、およびストリング文脈（先行するストリングの識別情報、ストリング型）に基づいてストリングを識別する。この機能は、ダイヤルされた呼制御記号シーケンスの全ストリングを認識（例えば、識別および確認）するために使用される。この機能は、最初に、ステップ500で、プログラム201からの収集数字の受信に回答して、呼に対して起動される。ステップ502で、機能340は、その呼に関する格納情報を取得するために、その呼の呼レコード271（図3）にアクセスする。呼に対する機能340の初期起動の際に、その呼レコード271は空である。その呼に対し、以前にダイヤル数字の受信や格納はないため、ステップ504は空ステップであり、機能340はステップ506に進む。

【0073】上述のように、ダイヤル数字には、ダイヤルアクセスコードまたはネットワーク番号が対応し、ステップ506で、機能340は、最初に、受信した情報から現在使用されているネットワーク番号を決定し、それを呼レコード271のネットワーク番号エントリ252に格納する。次に、ステップ508で、機能340は、ステップ504で取得したダイヤル数字のセットを、決定したネットワーク番号に対応するネットワークツリー320に送る。

【0074】機能340は、ネットワークツリー320のバス313を選択して進むために、1個ずつダイヤル数字を使用する。ステップ510で、機能340は、ツリー320のバス313を進みながら、現在の呼に対する呼レコード271（図3）のスタック251に、ストリングの識別情報に対する候補を、辞書式一致の順序で入れる。換言すれば、機能340は、ダイヤル数字に基づいて、リーフ312を探索しつつ、ツリー320のバス313を進む。

【0075】機能340は、進行中に遭遇するリーフ312を遭遇した順にスタック251に入れる。スタック251は、呼ごとに作成される通常の後入れ先出しデータ構造体である。最も一般的なリーフ312は、最もよく適合する定義を有し、最初にネットワークツリー320で遭遇するため、これはスタック251の最下部に位置するが、より特定されたリーフ312は、より精密な定義を有し、ネットワークツリー320内の後のほうで遭遇するため、スタック251の最上部に近いほうに位置する。

【0076】機能340は、あらゆる可能なバスの終端のリーフ312に到達するか、または、ダイヤル数字がなくなるかのいずれか早いほうのときまで、ネットワークツリー320を進み続ける。例えば、図4を参照すると、現在使用しているネットワーク番号が「a」であり、受信したダイヤル数字が「ABC」である場合、ステップ510に従って、スタック251の内容は、スタック251の最下部から上方へ、数字「AB」によって到達される2個のリーフ312、および、数字「ABC」によって到達される中間ノード311からなる。

【0077】他方、受信したダイヤル数字が「ABCDE」である場合、スタック251の内容は、数字「AB」によって到達される2個のリーフ、および、数字「ABCD」によって到達されるリーフ312である。数字「AB」によって到達される2つのリーフ312のうちのいずれがスタック251上で最下部にあるかは、各ストリング長エントリ332の内容によって決定される。ストリング長が短いほど、定義は一般的となる。従って、短いほうのストリング長を指定するリーフ312がスタック251上で低いほうに位置する。機能340は、受信したダイヤル数字がなくなると、到達したブランチノード311をもスタック251に入れる。

【0078】図9に戻って、ステップ510の後、機能340は、ステップ514で、呼レコード271の必要桁数エントリ258をある大きい数（例えば無限大）に初期化する。続いて、ステップ516以降で、機能340は候補選択動作に進む。ステップ516で、機能340はスタック251にアクセスし、そこから最上位スタックエントリを取り出す。スタック251が空のため利用可能なスタックエントリがないとステップ518で判定された場合、ステップ520で、機能340は呼レコード271の候補残留フラグ259をチェックする。

【0079】このフラグは、受信したダイヤル数字に対するストリング定義がさらに発見される可能性があるかどうかを示す。フラグ259は、呼に対して最初はクリアされるため、ステップ520は否定応答となる。従って、機能340は、ステップ522で、発呼者に再注文を返すというようなデフォルト処理を呼に与える。ステップ524で、呼に対する呼処理機能は完了し、機能340は終了する。

【0080】ステップ518に戻って、スタック251が空でない場合、機能340は、ステップ526で、取り出した最上位スタックエントリをチェックし、それがリーフ312であるか、または、ブランチノード311であるかを判定する。取り出したスタックエントリがブランチノード311である場合、ステップ528で、機能340は、ネットワークツリー320から、ブランチノード311から最も近いリーフ312に到達するために必要な桁数を決定する。

【0081】次に、ステップ530で、機能340は、この桁数を、呼レコード271の必要桁数エントリ258の内容と比較する。決定した桁数がエントリ258の内容より小さい場合、機能340は、ステップ532で、エントリ258の内容を決定桁数にセットする。ステップ532の後、または、ステップ530でのチェックが、決定桁数がエントリ258の内容よりも小さくないことを示した場合、機能340は、ステップ536で、取り出したスタックエントリを廃棄し、次のスタック251エントリを取り出すためにステップ516に復帰する。

【0082】ステップ526に戻って、取り出したスタックエントリがリーフ312である場合、ステップ534で、機能340は、取り出したリーフ312のストリング型331がシーケンス文法の条件を満たすかどうかチェックする。機能340は、呼レコード271のネットワーク番号エントリ252に保持されたネットワーク番号のシーケンス文法マトリクス400にアクセスすることによってこのチェックを実行する。

【0083】次に機能340は、取り出したリーフ312のストリング型331の内容を、次受信ストリング型404としてそのマトリクス400に適用し、呼レコード271の前受信ストリング型エントリ255の内容を

前受信ストリング型403としてそのマトリクス400に適用する。次に機能340は、マトリクス400の対応するエントリ405を調べ、それが肯定応答を含むか、または、否定応答を含むかを判定する。

【0084】前受信ストリング型エントリ255が空である場合、このストリングはその呼に対して受信される最初のストリングであるため、シーケンス文法の条件はそれによって満たされなければならない。従って、加入者番号に対応する候補ストリングは、北米番号方式の場合、廃棄されることになる。ステップ534で取得した10 応答が否定である場合、機能340は、ステップ536で、取り出したリーフ312を廃棄し、次のスタックエントリを取り出すためにステップ516へ進む。しかし、ステップ534で取得した応答が肯定の場合、機能340は図11のステップへ進む。

【0085】図9のステップ520に戻って、機能340が、呼レコード271の候補残留フラグ249を発見した場合、図10のステップに進む。機能340は、ステップ580で、呼レコード271の必要桁数エントリ258の内容が0であるかどうかをチェックする。0である場合、機能340は、ステップ582で、パルス出力信号収集モジュール201（図3）に付随する短い

（例えば3秒間の）桁間タイマ261をセットし、ステップ584で、1桁収集するようモジュール201に指示する。ステップ580でエントリ258の内容が0でなかった場合、機能340は、ステップ586で、パルス出力信号収集モジュール201（図3）に付随する長い（例えば10秒間の）桁間タイマ260をセットし、ステップ588で、エントリ258の内容によって示される桁数を収集するようモジュール201に指示する。30

【0086】タイマ260および261は、ユーザによる各桁のダイヤリング間に経過することが許される時間の最大値をプログラム201に指示する。長時間桁間タイマ260は、ユーザが次の桁をダイヤルするのに失敗したことが論理的エラーを生じるため呼にデフォルト処理を与える場合にセットされる。逆に、短時間桁間タイマ261は、ユーザがダイヤリングを完了したとすることが許容されるため、ユーザの入力に応答する前に長時間待機することが所望されない場合にセットされる。

【0087】ステップ584および588の後、機能340は、ステップ590で、必要な桁数が収集されモジュール201によって返された後、将来の使用のため、以前に受信したダイヤル数字を呼レコード271のダイヤル数字エントリ253に格納する。続いて機能340はステップ592に復帰する。

【0088】モジュール201は、必要な桁数の収集を試みることによって数字収集要求に応答する。長時間桁間タイマ260がセットされ、複数桁の収集が要求されている場合、各桁の受信に応答して、モジュール201は長時間桁間タイマ260をリセットする。プログラム

201が、桁間タイマ260および261のうちのセットされたほうの満了前に必要桁数を収集した場合、プログラム201は、図9のステップ500で機能340を再起動し、追加の収集数字を渡す。

【0089】長時間桁間タイマ260が、プログラム201が必要桁数を収集する前に満了した場合、プログラム201は、ステップ500で機能340を再起動し、長時間タイマ260が満了したという通知とともに、収集した数字を渡す。短時間桁間タイマ261がセットされ、モジュール201が、要求されたダイヤル数字のうちの1つを収集する前に満了した場合、モジュール201は機能340を再起動し、短時間タイマ261が満了したという通知を返す。

【0090】図9に戻って、ステップ500での再起動後、機能340は、ステップ502で呼レコード271を取り出し、図10のステップ590でエントリ253に格納した、以前に受信したその呼の収集数字と、直前に受信した収集数字を連結する。続いて機能340はステップ506以降に進み、スタック251をストリング定義の候補で再充填し、そこから候補の選択を試みる。

【0091】ステップ534に戻って、そこでのチェックによって、スタック251から取り出されたリーフ312のストリング型331が図7のシーケンス文法マトリクス400に示された条件を満たさないことが分かった場合、機能340は図11のステップに進む。機能340はまず、ステップ550で、ダイヤル数字が、そのリーフ312のストリング長332によって指定されるような、取り出されたリーフの長さ条件を満たすことが可能かどうかをチェックする。

【0092】この判定は、受信したダイヤル数字の桁数が、ストリング長332によって指定される範囲内に入るかもしくはそれを超過するか、または、受信したダイヤル数字の桁数がストリング長332によって指定される範囲内に入るがパルス出力された数字の収集が終了したという指示（例えば、発呼者が「ダイヤル終了」信号（例えば「#」）をダイヤルした場合）がないかどうかをチェックすることによって実行される。ダイヤル数字がリーフの長さ条件を満たすことがありえないと判定された場合、機能340は図9のステップ536に戻って取り出したリーフ312を廃棄し、続いてステップ516に進んで次のスタックエントリを取り出す。

【0093】ステップ550で、ダイヤル数字が、取り出したリーフの長さ条件を満たす可能性があるかと判定された場合、機能340は、ステップ552で、ダイヤル数字が実際にその条件を満たすかどうかをチェックする。この判定は、受信したダイヤル数字の桁数が取り出したリーフ312のストリング長332によって指定される範囲内に入るかまたはそれを超過するかをチェックすることによって実行される。

【0094】超過する場合、機能340は、ステップ5

21

54で、リーフのストリング長条件を満たすために必要な追加桁数を決定し、ステップ556で、この桁数を、呼レコード271の必要桁数エントリ258の内容と比較する。リーフの長さ条件を満たすのに必要な追加桁数のほうが小さい場合、機能340は、ステップ558で、必要桁数エントリ258の内容をその桁数にセットする。ステップ558の後、または、リーフの長さ条件を満たすのに必要な追加桁数がエントリ258の内容以上である場合、機能340は、ステップ560で、呼レコード271の候補残留フラグ259をセットし、続いて図9のステップ536に戻って他のスタック251エントリを検査する。

【0095】ステップ552に戻って、ダイヤル数字がリーフの長さ条件を実際に満たすと判定された場合、機能340は、ステップ562で、起動時に長時間間タイム260の満了の通知を受信していたかどうかをチェックする。受信していた場合、機能340は図12に進む。ステップ562のチェックの応答が「いいえ」である場合、機能340は、ステップ564で、起動時に短時間間タイム261の満了の通知を受信していたかどうかをチェックする。

【0096】受信していた場合、機能340は、ステップ566で、ダイヤル数字の桁数が取り出したリーフ312の長さ条件に正確に等しいかどうかをチェックする。ダイヤル数字の桁数がこの長さ条件と正確に等しい唯一の場合は、取り出したリーフ312のストリング長332によって指定されるストリング長範囲が1であり、かつ、その範囲境界がダイヤル数字の桁数に等しい場合である。ステップ566の応答が「はい」である場合、機能340は図12に進む。その応答が「いいえ」である場合、機能340は図9のステップ536に戻る。

【0097】ステップ564に戻って、そこで、機能340が短時間間タイム261の満了に回答して起動されたのではないと判定された場合、機能340は、ステップ568で、呼レコード271の候補残留フラグ259がセットされているかどうかをチェックする。セットされていない場合、機能340は図12に進む。セットされている場合、機能340は、ステップ570で、呼レコード271の必要桁数エントリ258の内容に0をセットして、図9のステップ536に戻る。

【0098】図12は、例外ツリー360候補リーフがネットワークツリー320から選択された候補リーフ312と置換されるべきかどうかを判定するために、ストリング識別機能340が実行する動作を示す。機能340は、ステップ800で、例外フォレスト350(図6)を選択するために、呼レコード271のネットワーク番号エントリ252に格納されたネットワーク番号を使用する。

【0099】機能340は続いて、ステップ802で、選択された例外フォレスト350から例外ツリー360

22

を選択するために、選択された候補リーフ312のストリング型331およびストリング長332エントリを使用する。最後に、機能340は、ステップ804で、図9のステップ508に関して説明したのと同様にして、選択された例外ツリー360に、受信したダイヤル数字のストリングを適用し、ステップ806で、ツリー360が、このストリングに対応する例外リーフ312を含むかどうかを判定する。

【0100】このストリングに対応する例外リーフ312が存在する場合、機能340は、ステップ808で、図9〜11で選択されたリーフ312の代わりに、その例外リーフ312をそのストリングに対する候補として選択する。ステップ806またはステップ808の後、機能340は、ステップ810で、選択されたリーフ312のストリング型331の内容を、呼レコード271の前受信ストリング型エントリ255に格納する。続いて機能340は、ステップ812で、図13のストリング作用機能341を起動し、ステップ814で、現在使用中のネットワーク番号、ストリング、および選択したリーフ312を渡し、復帰する。

【0101】図13のステップ900で起動されると、ストリング作用機能341は、ステップ902で、何をなすべきかを決定するために、受信したリーフ312のエントリ330〜339を検査する。ステップ904で、フィードバック信号(本実施例ではトーン)がユーザに与えられるようにトーンエントリ336によって指定された場合、機能341は、ステップ906で、トーン生成262サービス回路(図3)によって、指定されたトーンをユーザに与える。

【0102】ステップ908で、リーフ312の分析再開エントリ333が数字修正インデックス(DMI)を含む場合、これは、数字修正が指定されたことを示し、機能341は、ステップ910で、数字修正230を起動する。起動の一部として、機能341は、受信したストリング、および受信したリーフ312のエントリ333からのDMIを数字修正に渡す。続いて機能341は、ステップ912で、数字修正結果の受信を待機する。

【0103】数字修正230は、図14に示すデータ構造体および図15に示す機能からなる。データ構造体は、受信したDMI1020によってアクセスされるエントリ1001のテーブル1000である。各エントリは、3個のフィールド1010〜1012からなる。削除桁範囲フィールド1010は、もしあれば、受信ストリング中、ストリングから削除されるべき桁位置によって、桁範囲を指定する。挿入桁範囲フィールド1011は、もしあれば、受信ストリング中、挿入されるべき桁位置によって、桁範囲を指定し、挿入数字フィールド1001は、実際に挿入される数字を指定する。

【0104】図15のステップ1100で起動される

と、数字修正機能342は、ステップ1102で、テーブル1000の特定のエントリ1001を発見しアクセスするために起動の一部として受信したDMI1020を使用する。続いて機能342は、ステップ1104および1106で、起動の一部として受信したストリングに対し、アクセスしたエントリ1001によって指定される修正を実行する。続いて機能342はステップ1108で、修正した受信ストリングを、修正要求者へ返し、ステップ1110で終了する。

【0105】図13に戻って、機能341は、ステップ941で、修正したストリングを受信し、ステップ916で、ステップ900で受信したストリングの代わりに呼レコード271のダイヤル数字エントリ253にそれを格納する。

【0106】候補リーフ312の分析再開エントリ333が、ステップ908で決定されたDMIを含まない場合、または、ステップ916での修正ストリングの格納後、ストリング作用機能341は、呼に対するVNIを計算するために、ステップ918以降に進む。機能341は、ステップ918で、呼の呼レコード271の「凍結」指示子257（図3）がセットされているかどうかチェックする。

【0107】セットされている場合、呼に対するVNIの計算は凍結され、VNIの計算はなされず、機能341はステップ950以降に進む。呼レコードの「凍結」指示子257がセットされていない場合、機能341は、ステップ930で、受信リーフ312の結合VNIエントリ339がセットされているかどうかを判定するためにこれをチェックする。

【0108】これもセットされていない場合、機能341は、ステップ934で、呼レコード271の呼VNIフィールド254にリーフ312のVNIエントリ334の内容を格納し、その過程で、VNIフィールド254に以前に格納されたVNIを廃棄する。機能341はまた、ステップ946で、呼レコード271の保持ストリング型フィールド256に、リーフ312のストリング型エントリ331の内容を格納する。続いて機能341はステップ948へ進む。

【0109】ステップ930に戻って、候補リーフ312の結合VNIエントリ339がセットされている場合、機能341は、ステップ932で、結合文法が、なされる結合を許容するかどうかをチェックする。機能341は、呼レコード271のネットワーク番号エントリ252に保持されるネットワーク番号の結合文法マトリクス410（図8）にアクセスすることによってこのステップを実行する。

【0110】続いて、機能341は、受信リーフ312のストリング型331の内容を受信ストリング型414としてそのマトリクス410に適用し、呼レコード271の保持ストリング型エントリ256の内容を保持スト

リング型413としてそのマトリクス410に適用する。次に機能341は、マトリクス411の対応するエントリ415を検査して、それが肯定または否定のいずれの応答を含むかを判定する。

【0111】呼レコード271の保持ストリング型エントリ256が空である場合、このストリングは呼に対して受信された最初のストリングであるため、結合する相手が存在しないため結合は常に許容されない。ステップ932で取得される応答が否定である場合、機能341はステップ934に進む。ステップ932で取得される応答が肯定である場合、機能341は、ステップ940で、呼レコード271のVNIフィールド254に格納されたVNIを、結合VNIエントリ339によって指定されるように受信リーフ312のVNIエントリ334の内容と結合する。

【0112】続いて、機能341は、ステップ942で、呼レコード271のVNIフィールド254に、結果のVNIを格納し、その過程でVNIフィールド254の以前の内容を廃棄する。機能341はまた、ステップ944で、保持され、ステップ940で作成されたVNIに付随することになる新しいストリング型を取り出す。機能341は、ステップ932の場合のように進行することによってこのステップを実行する。ただし、エントリ415を検査する代わりに、対応するエントリ416にアクセスして、そこから保持ストリング型を取得する。次に機能341は、ステップ945で、保持ストリング型エントリ256に取り出した保持ストリング型416を格納して、ステップ948に進む。

【0113】ステップ948で、機能341は、受信リーフ312の凍結VNIエントリ338をチェックして、その指示子がセットされているかどうかを判定する。セットされている場合、以後受信されるストリングのVNIがその呼のVNIに影響を与えないことを意味する。従って、機能341は、ステップ949で、呼レコード271の「凍結」指示子257をセットし、呼VNIエントリ254の内容が変更されないようにする。次に機能341はステップ950に進む。受信リーフ312の凍結VNIエントリ338がセットされていない場合、機能341は直接ステップ950に進む。

【0114】ステップ950で、機能341は、受信リーフ312の分析再開エントリ333が、ステップ912～914で取得された修正が再分析されるべきことを示しているかどうかをチェックする。示している場合、機能341は、ステップ952で、分析再開エントリ333が新しいネットワーク番号を指定しているかどうかをチェックする。指定している場合、機能341は、ステップ954で、この新しいネットワーク番号を、呼レコード271のネットワーク番号フィールド252に格納する。ステップ954の後、または、ステップ952で新しいネットワーク番号が指定されていない場合、機

能341は、ステップ958で、ストリング識別機能340を再起動し、修正ストリング、新しいネットワーク番号、および、ダイヤリングが完了していることの指示を再び渡す。続いて機能341は、ステップ960で、その起動ポイントに復帰する。

【0115】ステップ950に戻って、そこで再分析を実行すべきでないとした場合、機能341は、ステップ970で、受信リーフ312の継続収集エントリ335が、直前に受信したストリングにダイヤル番号の他のストリングが後続することを示しているかどうかをチェックする。示している場合、ネットワーク数字分析の作業はまだ完了していないため、機能341は、ステップ974で、パルス出力信号収集モジュール201を再起動して、さらに数字を収集するように促す。

【0116】しかし、エントリ335が、直前に受信したストリングにはダイヤル番号の他のストリングが後続しないことを示している場合、ネットワーク数字分析210の作業は完了しており、機能341は、ステップ972で、一般化経路選択220を起動し、ダイヤル数字エントリ253に格納されている修正ダイヤル数字および呼レコード271の呼VNIエントリ254を渡す。ステップ974または972の後、機能341は、ステップ976で、終了する。

【0117】一般化経路選択(GRS)220を図16～19に示す。GRS220のデータ構造体を図16～18に示す。GRS220は、図16の多次元(本実施例では4次元)マトリクス1200および1202の対からなる。経路マトリクス1200は、ルーティングパターン番号1201からなり、機能マトリクス1202は、機能番号1203からなる。マトリクス1200および1202へのインデックスは、各マトリクス次元に対し1要素を有する多要素インデックスである。

【0118】図16の4次元マトリクスの例では、マトリクスインデックスは例えば、呼VNI254、時刻ルーティング方式1230、条件ルーティングカウント1231、およびテナント分割1232からなる。呼VNI254は、NDA210からGRS220によって取得される。時刻ルーティング方式1230は従来のものであり、従来の時刻プログラム203(図3)からGRS200によって取得される。

【0119】条件ルーティングカウント1231もまた従来のものであり、ダイヤル数字への前置桁として着信トランク16から、または、着信トランク16もしくは端末回線15のトランク群に付随する翻訳204(図3)から、GRS220によって取得される。テナント分割1232も同様に従来のものであり、発信局17または着信トランク16に付随する翻訳204からGRS220によって取得される。呼VNI254は、2つのマトリクス1200および1202のうちのいずれがインデックスによってアクセスされるかを決定する。任意

の所望の文脈パラメータが、多次元マトリクスの要素として使用可能である。

【0120】呼に対して機能マトリクス1202から取得される機能番号1203は、起動されるべき機能モジュール205(図3)のうちの1つを識別する。または、マトリクス1202から取得される機能番号1203は、下記のように、ルーティングパターン番号1201が使用される方法と同様に、機能パターンテーブルへのインデックスの要素としても使用可能である。

【0121】呼に対してマトリクス1200から取得されるルーティングパターン番号1201は、図17の複数のルーティングパターンテーブルのうちの1つへのポイントとして作用する。各ルーティングパターンテーブル1300は、それぞれルーティング優先度を定義する複数のエントリ1301を有する。ルーティング優先度は、相対的優先度順に逐次各テーブル1300に列挙される。

【0122】以下の呼特性は例えば特定のルーティング優先度(すなわちテーブル1300のエントリ1301)を選択するための基準として作用する: 設備制限レベル(FRL)1330、テナント分割1232、ベアラ能力1331、市外許可1332、ISDN要求/希望1333、およびDCS要求/希望1334。これらの基準を満たし、呼を伝送するのに空いていて利用可能な回路を有するという付加条件1335をも満たす、最も高い優先度が、呼に対して選択される。

【0123】FRL1330は従来のものであり、ダイヤル数字への前置桁として着信トランク16から、または、発信局17もしくは着信トランク16のトランク群に付随する翻訳204(図3)から、GRS220によって取得される。テナント分割1232は、図16とともに説明したものと同一である。ベアラ能力1331もまた従来のものであり、トランク16の着信に伴うISDNメッセージングから、または、着信トランク16もしくは発信局17の翻訳204からのデフォルト値として、GRS220によって取得される。

【0124】市外許可1332もまた従来のものであり、発信局17または着信トランク16の翻訳204からGRS220によって取得される。ISDN設備上のルーティングが要求されるかまたは希望されるか1333もまた従来の情報項目であり、発信局17の翻訳204からGRS220によって取得されるか、または、着信トランク16上の呼に伴うメッセージングから導出される。

【0125】DCS要求/希望1334は、要求される機能が、ネットワーク内の交換機間の機能透過性を備えた設備上のルーティングを要求する分散通信機能(DCS)であるかどうかを指定する(機能透過性の説明については、米国特許第4,488,004号参照)。その情報は、局間発呼機能モジュールからGRSによって取

得される。最後に、回路利用可能性1335は、翻訳および状態204の回線15およびトランク16状態レコードから決定される。

【0126】前記の基準に基づいて呼に対して選択されるルーティング優先度1301は、呼に対する優先経路を定義し、呼をルーティングするためにGRS220によって使用される。ルーティング優先度1301の例を図18に示す。ルーティング優先度1301は、複数の情報フィールド1401〜1406からなる。トランク群番号1401は、呼がルーティングされるトランク16の群を指定する。

【0127】送信条件1402は、呼に伴う被呼番号情報が送信される方法（例えば、数字送信の前にボースが必要か、システムは数字送信の前にダイヤルトーンを聴かなければならないか、数字はボースによってグループ化される必要があるか、および、各数字群はダイヤルパルスによって送信されるかまたはタッチトーンパルスによって送信されるか）を指定する。

【0128】料金情報1403は、このトランク群に対する無料電話番号を指定する例外のテーブルである。ISDN送信フォーマット1404は、ISDNメッセージのいずれの情報要素（IE）が相互交換呼のために使用されるか、および、IEで送信される（CCITT仕様に基いた）番号の種類を指定する。または、料金情報1403およびISDN送信情報1404は、付随するテーブルへのインデックスとして実現することも可能である。

【0129】数字修正インデックス（DMI）1405は、受信されるダイヤル番号が、送信される前に修正される方法を指定する。これは、図5のリーフ312の分析再開エントリ333とともに説明したDMIと同等である。そして、数字送信インデックス（DSI）は、呼に対する付加数字送信基準を定義する際に数字送信240によって使用されるためのインデックスである。これは、数字送信240とともに後でさらに説明する。

【0130】一般化経路選択機能343を図19に示す。ステップ1500で起動されると、機能343は、ステップ1502に進み、時刻ルーティング方式1230、条件ルーティングカウンタ1231、およびテナント分割1232を取得する。次に、ステップ1504で、機能343は、多次元マトリクス1200および1202への4成分インデックスとして、呼VNI254とともに、取得した情報を使用し、ステップ1506で、マトリクス1200および1202のうちのアドレスされたほうからインデックスされたエントリ1201または1203を取り出す。

【0131】続いて機能343は、取り出したマトリクスエントリを検査して、それがルーティングパターン番号1201であるかまたは機能番号1203であるかを判定する。取り出したエントリが機能番号1203であ

る場合、機能343はステップ1540で、対応する機能モジュール205を起動し、それへ、ステップ1500で受信された修正ダイヤル番号を渡す。次にステップ1542で機能343は終了する。

【0132】ステップ1507に戻って、取り出したマトリクスエントリがルーティングパターン番号1201である場合、機能343は、ステップ1508に進み、FRL1330、ベアラ能力1331、市外許可1332、ISDN要求/希望1333、およびDCS要求/許可1334を取得する。続いて機能343は、ステップ1510で、取り出したルーティングパターン番号1201によって指される1つのルーティングパターンテーブル1300にアクセスし、ステップ1512で、アクセスしたパターンテーブル1300内で適合する優先度1301を検索するために、以前に取得したテナント分割1232とともに、取得した情報を使用する。

【0133】ステップ1514における判定で、適合優先度1301が発見された場合、機能343は、ステップ1516で、その優先度1301の回路が呼にとって利用可能であるかどうかを判定するために、翻訳および状態204をチェックする。利用可能な回路がない場合、機能343は、他の適合する優先度1301を検索するために、ステップ1512に戻る。回路が利用可能な場合、機能343は、ステップ1518で、優先度1301情報を取り出す。

【0134】ステップ1514に戻って、適合優先度1301が発見されない場合、機能343は、ステップ1520で、デフォルト優先度1301を定義する情報を取り出す。ステップ1518または1520の後、機能343は、ステップ1522で、取り出した優先度1301のDMI1405をチェックして、それによって数字修正が指定されているかどうか判定する。

【0135】DMI1405が空である場合、数字修正は要求されておらず、機能343はステップ1530へ進む。DMI1405が空でない場合、数字修正が要求されているため、機能343は、ステップ1524で、図15の数字修正機能342を起動する。起動の一部として、機能343は、ステップ1500で受信した修正ダイヤル番号およびDMI1405の内容を数字修正機能342に渡す。次に機能343は、ステップ1526で、数字修正結果の受信を待機する。

【0136】数字修正機能342は、図15とともに説明したように応答する。ステップ1528で、結果のダイヤル番号が機能343に返されると、機能343はステップ1530に進む。

【0137】ステップ1530で、機能343は数字送信240を起動し、結果のダイヤル番号（ステップ1522で付加的数字修正が指定されなかった場合はステップ1500で受信した修正ダイヤル数字）および取り出した優先度1301をパラメータとして渡す。次に機能

343はステップ1532で終了する。

【0138】数字送信240を図20～22に示す。これは、図20の送信テーブル1700および図22の数字送信機能344からなる。送信テーブル1700は、複数の送信エントリ1701を有し、各エントリは数字送信情報のセットである。送信エントリ1701は、DSI1406によってインデックスされる。送信エントリ1701の例を図21に示す。これは、複数のフィールド1801～1808からなる。

【0139】送信番号1801は、受信した結果のダイヤル番号の代わりに送信すべき番号を指定する。送信番号1801が空の場合、受信した結果のダイヤル番号が送信される。市外プレフィクス1802は、番号とともに送信すべき市外指示（例えば「1」）があれば、それを指定する。これはまた、市外プレフィクスが市外呼とともにのみ送信されるべきか、または、すべての呼とともに送信されるべきかをも指定する。

【0140】交換局間キャリアコード（IXC）1803は、呼に対して、「10XXX」キャリアIDコードがあれば送信されるべきかどうかを指定する。ダイヤルアクセスコード（DAC）1804は、DACがあればこの呼に対して送信されるべきかどうかを指定する。DACはNDA210とともに前に説明した。ダイヤル終了文字1805は、ダイヤル終了文字（例えば「#」）が、送信番号の最後に送信されるべきかどうかを指定する。

【0141】各フィールド1802～1805は、そのフィールドの情報型に対する以下のオプションをも指定する。

- ・発呼者によってダイヤルされてもその情報型を送信しない。
- ・その情報型が発呼者によってダイヤルされなくても常にそのフィールドの内容を送信する。
- ・発呼者がその情報型をダイヤルした場合には発呼者によってダイヤルされた情報を送信し、そうでない場合はそのフィールドの内容を送信する。

【0142】グループ数字1806は、送信数字のグループを分離するためにポーズを使用すべきか、使用する場合にはその長さはどの程度か、およびそのグループに対する数字送信モード（例えばロータリまたはパルス）を指定する。ISDNメッセージ型1807は、番号を送信するために使用されるISDNメッセージの型を指定する。そして、巡回クラスマーク（TCM）1808は、呼のFRLおよび条件ルーティングカウントを反映し、番号とともに送信される0個以上のTCMを指定する。

【0143】図22は、数字送信機能344の動作を示す。ステップ1900で起動されると、機能344は、ステップ1902で、送信テーブル1700へのインデックスとして、受信した優先度1301のDSI140

6を使用し、ステップ1904で、テーブル1700から、インデックスされた送信エントリ1701を取り出す。次に機能344は、ステップ1906で、受信した優先度1301のフィールド1401によって指定されるトランク群に付随する翻訳および状態204を使用して、そのトランク群がISDNトランク群であるかどうかを判定する。

【0144】ISDNトランク群である場合、機能344は、ステップ1908で、従来の方法で、優先度1301に含まれる情報に従って呼バスを設定するために必要なISDNメッセージを作成し、その情報フィールドに、送信エントリ1701によって指定される情報を入れる。次に機能344は、ステップ1910で、再び従来の方法で、接続設定モジュール202を使用して、優先度1301のフィールド1401によって指定されるトランク群のトランク16を通してISDNメッセージを送信することによって所望の呼バスを設定する。必要な呼バスが設定されると、ワールドクラスルーティング200の作業は完了し、機能344はステップ1930で終了する。

【0145】ステップ1906に戻って、指定されたトランク群がISDNトランク群でない場合、機能344は、ステップ1920で、数字がグループ化されているかどうかを判定するために、取り出した送信エントリ1701のフィールド1806をチェックする。グループ化されている場合、機能344は、ステップ1922で、接続設定モジュール202によって、従来の方法で、優先度1301および送信エントリ1701に含まれる情報を使用することによって、第1数字グループおよび取り出した送信エントリ1701のフィールド1806によって指定される数字送信モードを使用して、呼バスを設定する。次に、機能344は、ステップ1923で、接続設定モジュール202によって、指定された数字送信モードを使用して、取り出した送信エントリ1701のフィールド1806によって指定される長さのポーズで分離される残りの数字グループを送信する。続いて機能344は、ステップ1930で終了する。

【0146】ステップ1920に戻って、数字がグループ化されていない場合、機能344は、ステップ1924で、再び従来の方法で、優先度1301および送信エントリ1701に含まれる情報を使用することによって、接続設定モジュール202によって、受信した送信エントリ1701のフィールド1806によって指定される数字送信モードを使用して呼バスを設定する。続いて機能344は、ステップ1930で終了する。

【0147】【機能の実現】電話呼のルーティングに関して、ワールドクラスルーティング200の作用の詳細な説明を終了し、次に、機能に関する作用について詳細に説明する。図3のワールドクラスルーティング200が機能に関して作用する方法について、顧客サービス取

31

扱者および監督者呼転送の文脈で説明する。この例は、従来の技術のセクションですでに述べたものである。呼転送は、交換システムの内部番号方式（方式「a」）内で、以下のようにしてなされると仮定する。

【0148】第1に、以下の機能モジュールおよび対応する機能番号の存在を仮定する。すなわち、「中断処理」モジュール（機能番号0）、「呼転送-応答せず」モジュール（機能番号11）、「呼転送-ビジー/応答せず」モジュール（機能番号12）、および、「呼転送-指示に従え」モジュール（機能番号13）である。第2に、「*99」は、呼転送機能の起動に対してダイヤル可能な単一のアクセスコードであると仮定する。すると、ネットワーク番号「a」の構文ツリー320は例えば以下の表2に定義するリーフ312を含む。

【0149】

【表2】

20

30

40

32

トーン	有
結合VNI	無
派結合VNI	有
継続収集	有
VNI	11
分析時間	無
ストリング長	3
ストリング型	型2
レゾリューション	機能
ストリングID	*99
ツリー型およびネットワーク番号	構文, a

【0150】電話17のユーザによって「*99」がダイヤルされたのに応答するワールドクラスルーティング200の動作を説明する。図3で、パルス出力信号収集モジュール201が情報を収集し、それをネットワーク数字分析210へ転送する。ブロック210内で、最初にストリング識別340（図9～13）が実行される。ストリング識別340の実行を開始するために、図9のエントリブロック500が最初に実行される。

【0151】ブロック502および504が実行された後、ブロック506は、ダイヤル数字に基づいて、内部

ネットワーク（ネットワーク番号「a」）が使用されるべきかどうかを決定する。次に、ブロック508および510が、番号「*99」に対するすべての可能な候補を決定する。数字が「*9」から始まる多数の候補が存在する可能性がある。

【0152】しかし、スタックの最上位エントリは、ダイヤル番号「*99」の3桁と正確に一致するリーフである。このリーフを表2に示す。ブロック514から518、526、528、530、532、および536までが、このルーティングに関して上記のように実行される。「*99」に対応するリーフがスタックから取り出され、判定ブロック526が実行されると、判定ブロック528は、リーフが発見され、制御が判定ブロック534に移されることを指示する。ストリングシーケンスを確認するため、判定ブロック534は、内部ダイヤル方式の文法を定義する図23のシーケンス文法マトリクスをチェックする。シーケンス文法が満足されるため、制御は、判定ブロック534から図11の判定ブロック550に移る。

【0153】ダイヤル桁数は取り出したリーフの「ストリング長」フィールドに指定される桁数と等しいため、制御は、判定ブロック550および552を介して判定ブロック562に移る。長時間桁間タイマの満了がないため、判定ブロック562による質問に対する応答は「いいえ」である。短時間桁間タイマの満了がないため、制御は判定ブロック564から判定ブロック566に移る。もはや候補が残っていないため、判定ブロック568は制御を図12のブロック800に移す。

【0154】この機能コードには例外フォレストが与えられていないため、結局、ブロック810および812が実行される。ブロック812の実行によって、図13のエントリポイント900でネットワーク数字分析210のストリング作用341が起動される。

【0155】ブロック902は、表2に示すリーフの検査を開始する。表2の「トーン」フィールドに「有」と示されているため、ブロック904および906は電話17にトーンを送る。判定ブロック908の応答は「いいえ」である。これは呼レコードの最初の使用であるため、判定ブロック918の応答は「いいえ」である。同様に、表2の「結合VNI」フィールドに「無」と示されているため、制御は判定ブロック930からブロック934に移る。

【0156】ブロック934はこのリーフに対するVNI（「11」）を図3の呼レコード271のフィールド254に格納する。同様に、ブロック946は、表2に指定される「ストリング型」フィールドの内容（「型2」）を、呼レコード271のブロック255に格納する。制御はブロック946から判定ブロック948に移る。判定ブロック948は、「有」と示されている表2の「凍結VNI」フィールドをチェックし、制御はブ

ック949に移る。

【0157】ブロック949は、ブロック257の凍結指示子をセットし、制御を判定ブロック950に移す。判定ブロック950は、「無」と示されている表2の「分析再開」フィールドをチェックし、制御は判定ブロック970に移る。表2の「継続収集」フィールドは「有」と示されており、その結果、ブロック974が起動され、図3のモジュール201でさらに数字が収集される。

【0158】次に、モジュール201で収集可能な異なる型の電話番号の2つの異なる例について説明する。電話番号は、電話呼がその番号に付随する電話装置に転送されるように収集されることに注意すべきである。第1の例は、内部内線番号がダイヤルされたと仮定し、第2の例は、区域コードの前に9をダイヤルする必要がある公衆ネットワークに長距離通話がなされたと仮定する。まず、第1例の場合を考える。「*99」をダイヤルすることによって選択されるネットワークが内部ネットワークであることを想起することが重要である。内部番号に対するリーフが以下に示す表3に定義され、これは、他のリーフ312と同様に、ネットワーク番号「a」の構文ツリー320の一部である。

【0159】

【表3】

トーン	無
結合VNI	関係なし
改結合VNI	関係なし
継続収集	無
VNI	1
分析再開	無
ストリング 長	5
ストリング 型	装備局
レゾリューション	機能
ストリング ID	83940
ツリー型および ネットワーク番号	格文、a

【0160】図9～11の前記の動作に対して説明した

のとはほとんど同様にして、ダイヤル番号「83940」は、図3のパルス出力信号収集モジュール201によって収集され、ストリング識別340（図9～11）によって処理される。この動作がストリング識別340によって実行された後、制御は図13のストリング作用341に移る。

【0161】ブロック902は、表3に示すリーフを検査する。表3は、「トーンフィールド」で、トーンを与えないことを示している。さらに、判定ブロック908の応答は「いいえ」であるため、制御は判定ブロック918に移る。VNIフィールドは、以前にダイヤル番号「*99」の処理中に凍結されたため、判定ブロック918の応答は「はい」であり、制御は判定ブロック950に移る。

【0162】表3は、「分析再開」フィールドで、分析を再開しないと定義している。従って、制御は判定ブロック950から判定ブロック970に移る。表3はさらに、「継続収集」フィールドで、さらに数字収集をしないと定義している。結果として、判定ブロック970は制御を、図3の一般化経路選択ブロック220を実行するブロック972に移す。

【0163】一般化経路選択ブロック220は、図9に詳細に示されており、図16～18に示す情報を使用する。一般化経路選択220の実行は、図19のエントリブロック1500から開始する。図19に示されるルーチンは、前記の図3のネットワーク数字分析210の機能によって組み立てられた呼レコード271を受信する。

【0164】ブロック1502は、図3の時刻プログラム203から時刻を取得する。条件ルーティングカウンタ1231もまた従来のものであり、前記のようにGRS220から取得される。最後に、呼転送の使用を要求した電話17のサービスのクラスが取得される。これらの要素は、マトリクス1202へのインデックスとして使用される。それは、VNIフィールドがこれを機能と定義しているためである。要素の各組合せマトリクス1202内の異なる機能番号1203を識別する。今説明している要素に対応する機能番号1203は、次の表4に定義されるように充填される。

【0165】

【表4】

機能VNI値=11および条件ルーティングカウント=0に対する

呼転送機能番号

局のクラス別サービス 時刻	私設内線	顧客サービス 取扱者	他の 取扱者	取扱者の 監督者
勤務時間中	13	12	11	0
勤務時間外	13	12	13	13

【0166】表4に定義されるような機能番号1203へのインデックスのために必要される要素は、VNI値(11)、局のクラス別サービス、時刻、および条件ルーティングカウント(0)である。この機能番号1203は、図3の機能モジュール205によって認識可能な*20

*機能番号(例えば、0、11、12、および13)で充填される。条件ルーティングが1である場合、次の表5が機能番号1203を定義する。

【0167】

【表5】

機能VNI値=11および条件ルーティングカウント=1に対する

呼転送機能番号

局のクラス別サービス 時刻	私設内線	顧客サービス 取扱者	他の 取扱者	取扱者の 監督者
勤務時間中	0	0	0	0
勤務時間外	0	0	0	0

【0168】表4に示すような間接インデックスに基づいて選択される呼転送機能番号は、ブロック1540によって、機能モジュール205のうちの適切な機能モジュールを呼び出すために使用される。機能番号「0」は、中断機能であり、図3の機能モジュール205へ、電話17のユーザに中断トーンを与えるべきであることを指示する。

【0169】機能モジュール205には、呼レコード271のダイヤル数字フィールド253が渡される。これは、呼が「83940」へ送られるべき内線番号を含む。これは、機能モジュールが数字の収集および収集した数字が正しいことの確認をする必要を解消する点で、本発明の重要な効果である。これは、番号が内部番号である場合には合理的に単純な機能であるが、番号が内部ダイヤル方式以外の場合には、番号の確認は、前に説明

したように呼のルーティング中と同様に複雑な作業となることが分かる。

【0170】次に、呼が転送される電話番号が内部番号ではなく、区域コードを含む公衆ネットワーク番号であるという第2の例を考える。前の第1例の説明を参照して、第1例で内部内線番号をダイヤルする時点から第2例の説明を始める。この時点では、図3のネットワーク数字分析210によって数字「*99」はすでに受信され処理されている。

【0171】この例では、公衆ネットワークを指定するために、機能のユーザは、外線を示す「9」をダイヤルした後、区域コード、局コード、および加入者番号を含む10桁の番号をダイヤルするよう要求される。最初に、ユーザは「9」をダイヤルする。ソフトウェアはすでに、内部番号方式であるネットワーク番号「a」を選

択しており、ネットワーク構文ツリー320には、ダイヤルされた単一の「9」に対応する新しいリーフ312が付加される。この新しいリーフは次の表6で定義される。

【0172】

【表6】

トーン	有
結合 VNI	無
接続 VNI	無
継続 収集	有
VNI	関係なし
分析再開	ネットワーク「6」を再開
ストリング 長	1
ストリング 型	7桁コード 型1
レゾリューション	機能
ストリング ID	9
ツリー型およびネットワーク番号	構文, a

【0173】ネットワーク数字分析210（図9～11）内のストリング識別340は、ダイヤルされた「9」に回答して、外部接続に対する要求に付随するリーフを識別する。このルーチンは、表6に示す内容を有するリーフ312を識別する。次にこの情報が図13の

ストリング作用341へ転送される。ブロック902は、表6に与えられるリーフ情報を検査する。

【0174】ブロック904および906は、「トーン」フィールドが「有」であることに応答して、トーンを出す。このトーンは、残りの数字をダイヤルするようにユーザに指示するものである。判定ブロック908への応答は「いいえ」であり、制御は判定ブロック918に移る。判定ブロック918は、呼レコード271のフィールド257を検査して、レコードが凍結されているかどうかを判定する。

【0175】レコードは、呼転送に対するVNI番号に凍結されているため、制御は判定ブロック950に移る。再開が実行されるべきであることを指定する表6の「分析再開」フィールドを検査した後、判定ブロック950は制御を判定ブロック952に移し、判定ブロック952は、公衆電話ネットワークであるネットワーク番号「6」において再開がなされるべきことを示す。判定ブロック952は制御をブロック954に移し、ブロック954は、呼レコード271のネットワーク番号252に、公衆ネットワークを指定する新しいネットワーク番号を格納し、制御をブロック958に移す。

【0176】次に、ブロック958は、図9の500にエントリポイントを有するストリング識別340を起動する。ストリング識別340ルーチンが、呼ルーチンに対して前に説明したのと同様にして公衆ネットワークに対する完全な10桁の番号を収集した後、制御は図13のストリング作用341に移る。

【0177】図13のブロック902は、次の表7に定義されるような区域コードに対するリーフを検査する。

【0178】

【表7】

トーン	無
結合VNI	関係なし
接続VNI	関係なし
継続 収集	無
VNI	100
分析再開	無
ストリング 長	10
ストリング 型	7ドレス
レゾリューション	経過
ストリング ID	201
ツリー型および ネットワーク番号	増文、6

【0179】表7では、トーンは指定されていない。その結果、判定ブロック904は制御をブロック908に移し、続いてブロック908は制御を判定ブロック918に移す。呼レコードは、図3の呼レコード271内で凍結と示されている。これは、数字「*99」の分析中になされたものである。制御はブロック918から判定ブロック950に移る。表7の「分析再開」フィールドが「無」と示されているため、判定ブロック950は制御を判定ブロック970に移す。表7の「継続収集」フィールドは「無」と示されている。従って、判定ブロッ

ク970は制御をブロック972に移し、ブロック972は図3の一般化経路選択220を起動する。

【0180】一般化経路選択343の起動によって、図19のルーチンが実行される。第1例に対して前に説明したように、これによって、正確な呼転送機能が選択され、制御は、呼が転送されるべきダイヤルされた電話番号とともに機能モジュール205に渡される。

【0181】

【発明の効果】上記のように特徴づけられる配置は、機能10がどのように使用されるかに対する例外制御をサービス提供者に与え、その結果、サービス提供者のシステムの管理者に多大な便宜を与える。この高水準の柔軟性により、サービス提供者は、適切であると思うとおりに機能の用途を修正することができる。さらに、この配置は、すべての機能モジュールの修正の必要なく、付加因子（すなわち条件）をサポートするように容易に拡張される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を実現する電話システムのブロック図である。

【図2】図1の電話システムのネットワーク番号方式の規約を例示するブロック図である。

【図3】図1の電話システムの交換システムのメモリの選択された内容のブロック図である。

【図4】図3のネットワーク数字分析の構文定義データ構造体のブロック図である。

【図5】図3のネットワーク数字分析の構文定義データ構造体のブロック図である。

【図6】図3のネットワーク数字分析の構文定義データ構造体のブロック図である。

【図7】図3のネットワーク数字分析の文法定義データ構造体のブロック図である。

【図8】図3のネットワーク数字分析の文法定義データ構造体のブロック図である。

【図9】図3のネットワーク数字分析のストリング識別機能の流れ図である。

【図10】図3のネットワーク数字分析のストリング識別機能の流れ図である。

【図11】図3のネットワーク数字分析のストリング識別機能の流れ図である。

【図12】図3のネットワーク数字分析のストリング識別機能の流れ図である。

【図13】図3のネットワーク数字分析のストリング作用機能の流れ図である。

【図14】図3の数字修正のデータ構造体のブロック図である。

【図15】図3の数字修正の機能の流れ図である。

【図16】図3の一般化経路選択のデータ構造体のブロック図である。

【図17】図3の一般化経路選択のデータ構造体のブ

ック図である。

【図18】図3の一般化経路選択のデータ構造体のブロック図である。

【図19】図3の一般化経路選択の機能の流れ図である。

【図20】図3の数字送信のデータ構造体のブロック図である。

【図21】図3の数字送信のデータ構造体のブロック図である。

【図22】図3の数字送信の機能の流れ図である。

【図23】文法定義データ構造体の図である。

【符号の説明】

- 10 交換システム
- 11 プロセッサ
- 12 メモリ
- 13 交換組織
- 14 サービス回路
- 15 電話回線
- 16 電話トランク
- 17 ユーザ端末
- 18 ネットワーク
- 100 ネットワーク番号方式
- 200 ワールドクラスルーティング(WCR)
- 201 バルス出力信号収集プログラムモジュール
- 202 接続設定プログラムモジュール
- 203 時刻プログラム
- 204 翻訳および状態
- 205 機能プログラムモジュール
- 210 ネットワーク数字分析モジュール(NDA)
- 220 一般化経路選択モジュール(GRS)
- 230 数字修正モジュール(DM)
- 240 数字送信モジュール(DS)
- 250 作業用メモリ部分
- 252 ネットワーク番号
- 253 ダイアル数字
- 254 呼VNI
- 255 前受信ストリング型
- 256 保持ストリング型
- 257 凍結指示子
- 258 必要桁数
- 259 候補残留フラグ
- 260 長時間桁間タイマ
- 261 短時間桁間タイマ
- 262 トーン発生設備
- 271 呼レコード
- 310 ネットワークルート
- 311 ブランチノード
- 312 リーフ
- 320 ネットワーク構文ツリー
- 330 レゾリューション

- 331 ストリング型
- 332 ストリング長
- 333 分析再開
- 334 仮想節点インデックス(VNI)
- 335 継続収集オプション
- 336 トーンオプション
- 337 無許可呼制御設備制限レベル(UCCFRL)
- 338 VNI凍結オプション
- 339 VNI結合オプション
- 10 340 ストリング識別機能
- 341 ストリング作用機能
- 342 数字修正機能
- 343 一般化経路選択機能
- 344 数字送信機能
- 350 例外フォレスト
- 360 例外構文ツリー
- 400 シーケンス文法マトリクス
- 401 行
- 402 列
- 20 403 前受信ストリング型
- 404 次受信ストリング型
- 410 結合文法マトリクス
- 411 行
- 412 列
- 413 保持ストリング型
- 414 受信ストリング型
- 1000 テーブル
- 1020 受信DMI
- 1001 挿入数字フィールド
- 30 1010 削除桁範囲フィールド
- 1011 挿入桁範囲フィールド
- 1200 経路マトリクス
- 1201 ルーティングパターン番号
- 1202 機能マトリクス
- 1203 機能番号
- 1230 時刻ルーティング方式
- 1231 条件ルーティングカウント
- 1232 テナント分割
- 1300 ルーティングパターンテーブル
- 40 1301 優先度
- 1330 設備制限レベル(FRL)
- 1331 ベアラ能力
- 1332 市外許可
- 1333 ISDN要求/希望
- 1334 DCS要求/希望
- 1401 トランク群番号
- 1402 送信条件
- 1403 料金情報
- 1404 ISDN送信フォーマット
- 50 1405 数字修正インデックス(DMI)

45

46

1406 数字送信インデックス (DSI)
 1700 送信テーブル
 1701 送信エントリ
 1801 送信番号
 1802 市外プレフィクス
 1803 交換局間キャリアコード (IXC)

* 1804 ダイアルアクセスコード (DAC)
 1805 ダイアル終了文字
 1806 グループ数字
 1807 ISDNメッセージ型
 1808 巡回クラスマーク (TCM)

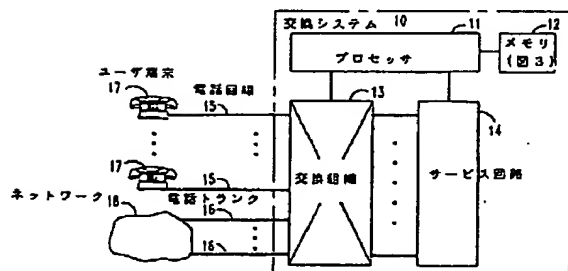
* [表1]

起動される呼転送

局のクラス別サービス	時刻	
	勤務時間中	勤務時間外
私設局内番号	呼転送する、指示に従え	呼転送する、指示に従え
顧客サービス取扱者	呼転送ビジー/応答せず	呼転送ビジー/応答せず
他の取扱者	呼転送する、応答せず	呼転送する、指示に従え
取扱者の監督者	不許可	呼転送する、指示に従え

【図1】

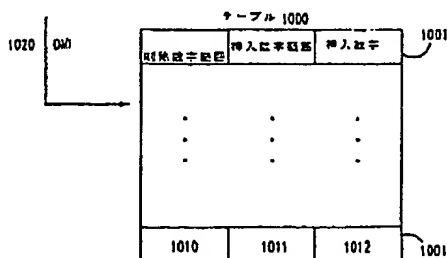
【図2】



【図5】

リーフ 312	
レゾリューション	330
ストリング型	331
ストリング長	332
分析再開	333
VNI	334
経路収束	335
トーン	336
UCC FRL	337
VNI 演算	338
VNI 結合	339

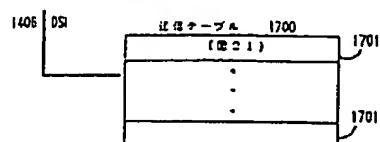
【図14】



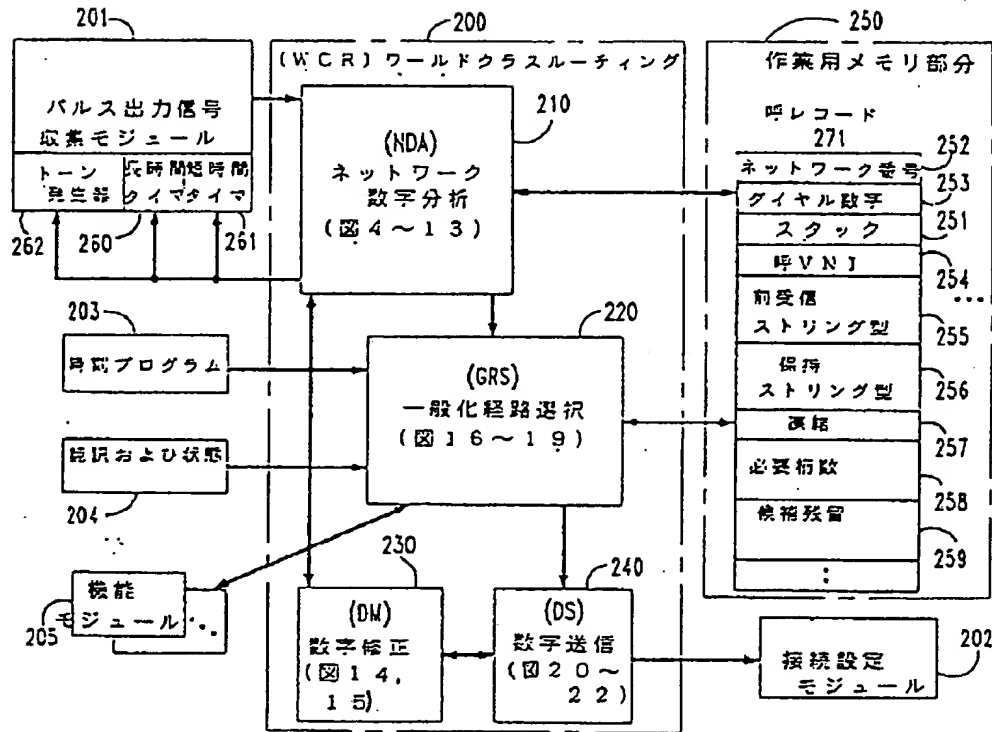
【図18】

優先度 1301	
トランク群番号	1401
送信条件	1402
料金簡略	1403
ISDN送信フォーマット	1404
数字格三インデックス (DMI)	1405
数字送信インデックス (DSI)	1406

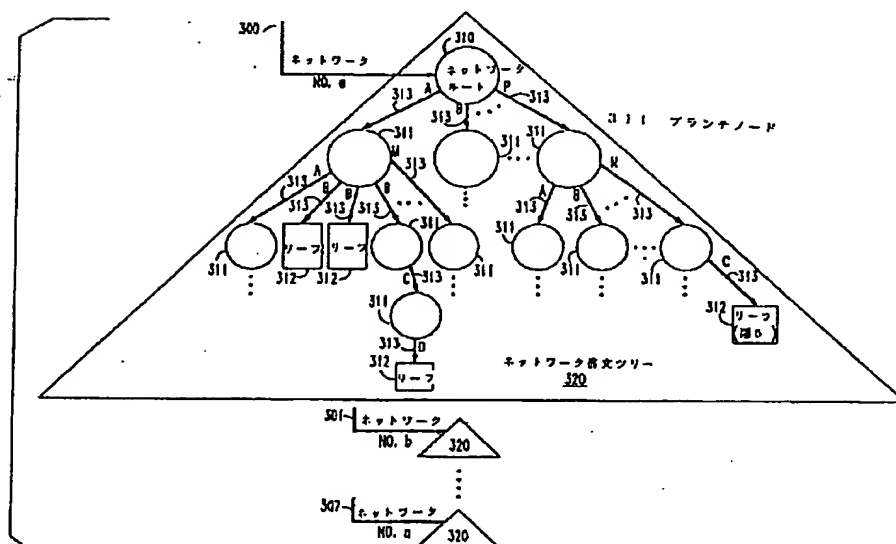
【図20】



【図3】



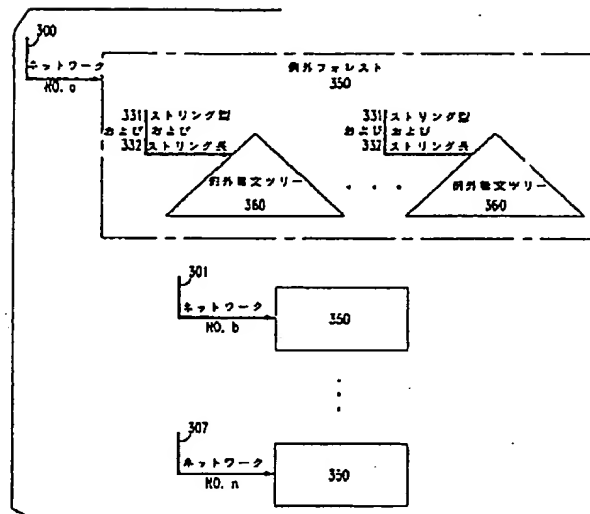
【図4】



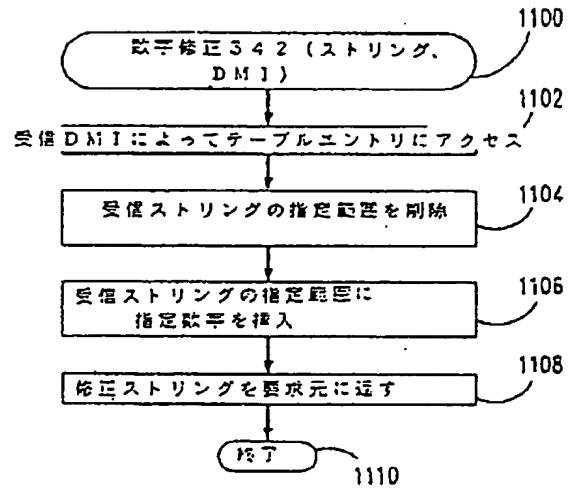
【図21】

送信ニントリ	1701	1801
送信番号		1801
番号プレフィクス		1802
IXC		1803
DAC		1804
ダイヤル終了文字		1805
グループ番号		1806
ISDN メッセージ型		1807
TCM		1808

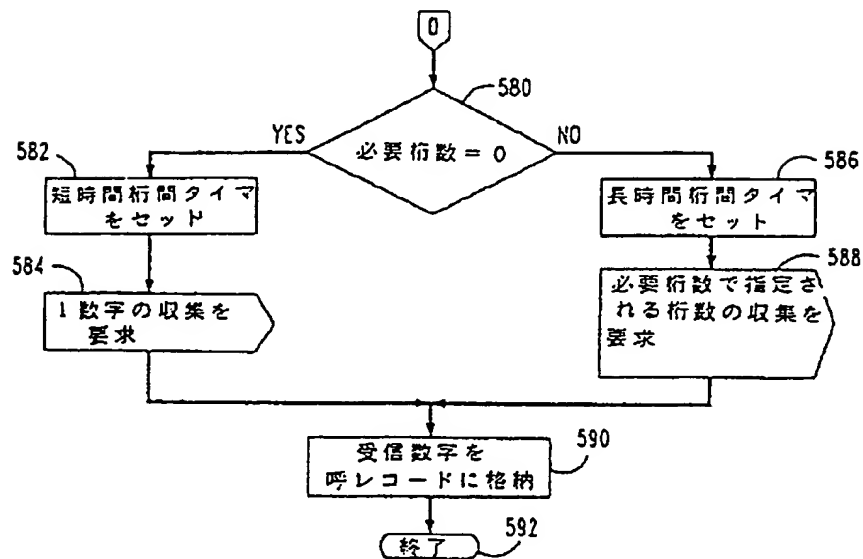
【図6】



【図15】



【図10】



【図7】

シーケンス文法マトリクス 400

300 ネットワーク NO. a	404 拡張 ストリング型	課金コード	IXC	市外プレ フィクス	国際	オペレータ 補助	区域コード	局コード	加入者番号	401
403 前受型 ストリング型	なし	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	401
	課金コード	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	401
	IXC	N	N	Y	Y	Y	Y	N	N	401
	市外プレフィクス	N	N	N	N	N	Y	Y	N	401
	国際	N	N	N	N	N	Y	N	N	401
	オペレータ補助	N	N	N	N	N	Y	Y	N	401
	区域コード	N	N	N	N	N	N	Y	N	401
	局コード	N	N	N	N	N	N	N	Y	401
	加入者番号	N	N	N	N	N	N	N	Y	401
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	401

402 列

301
ネットワーク
NO. b

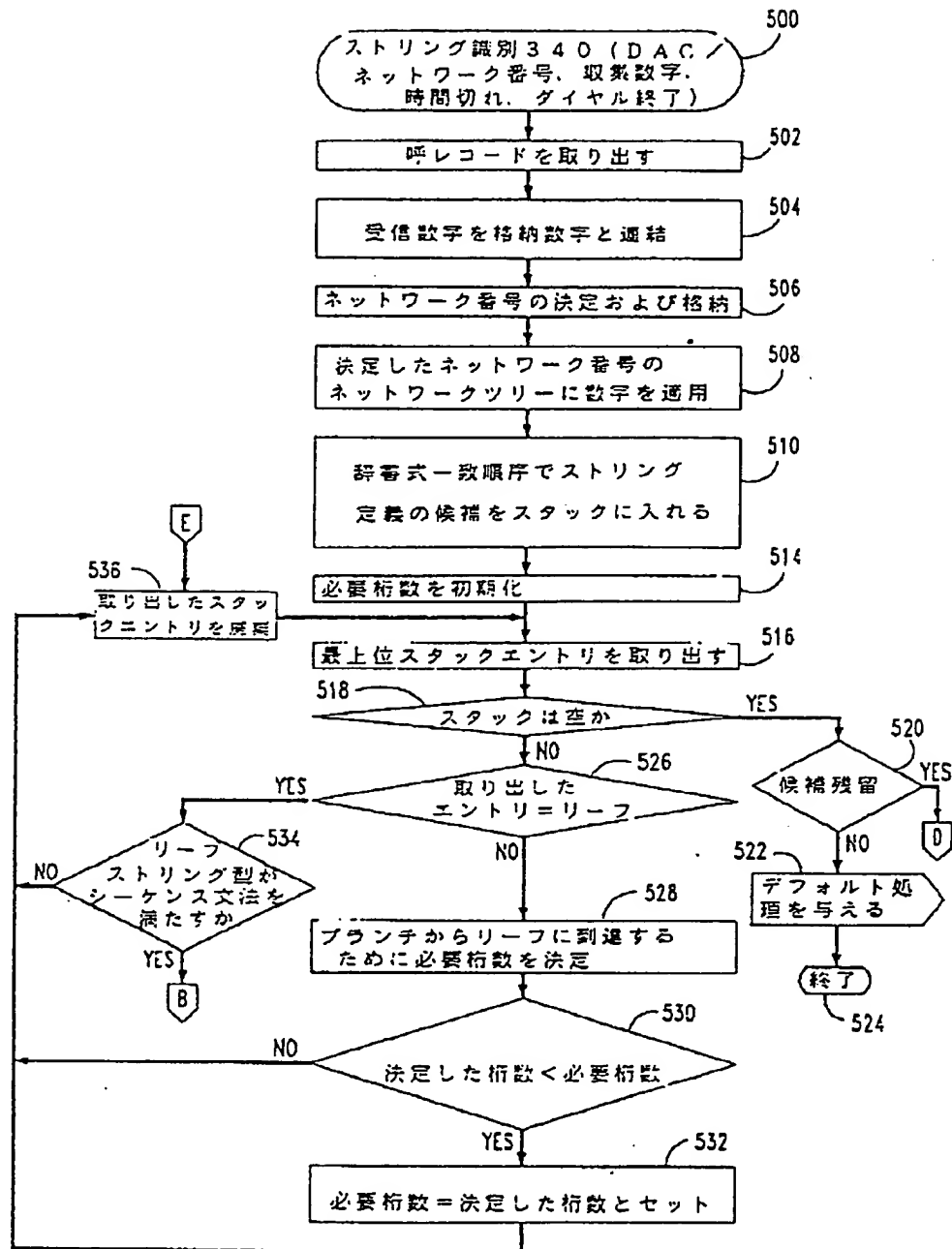
400

307
ネットワーク
NO. n

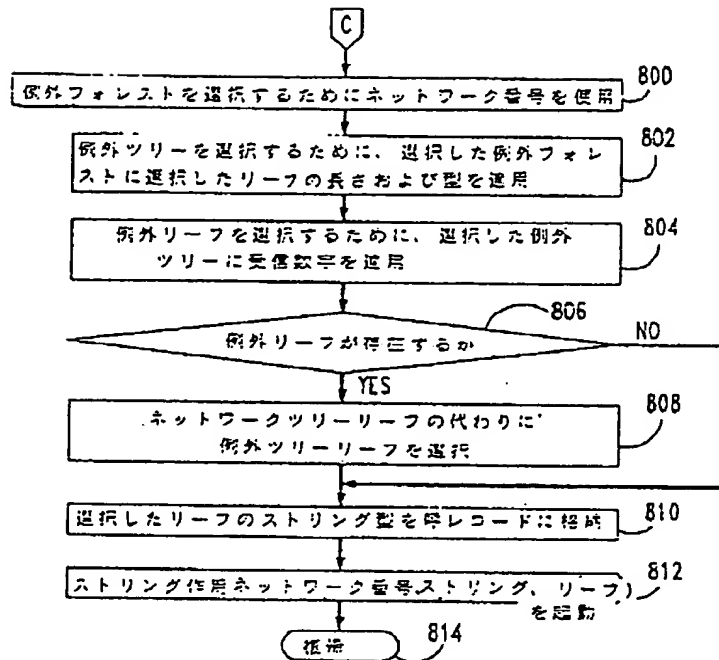
400

[illegible]

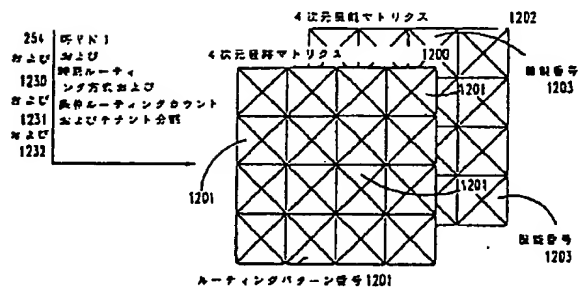
【図9】



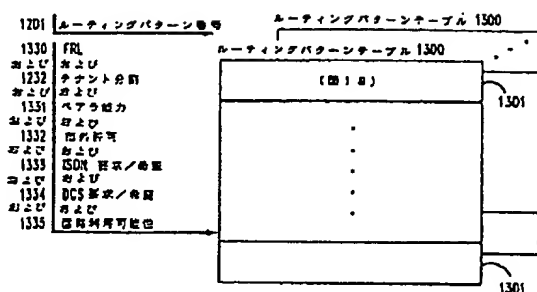
【図12】



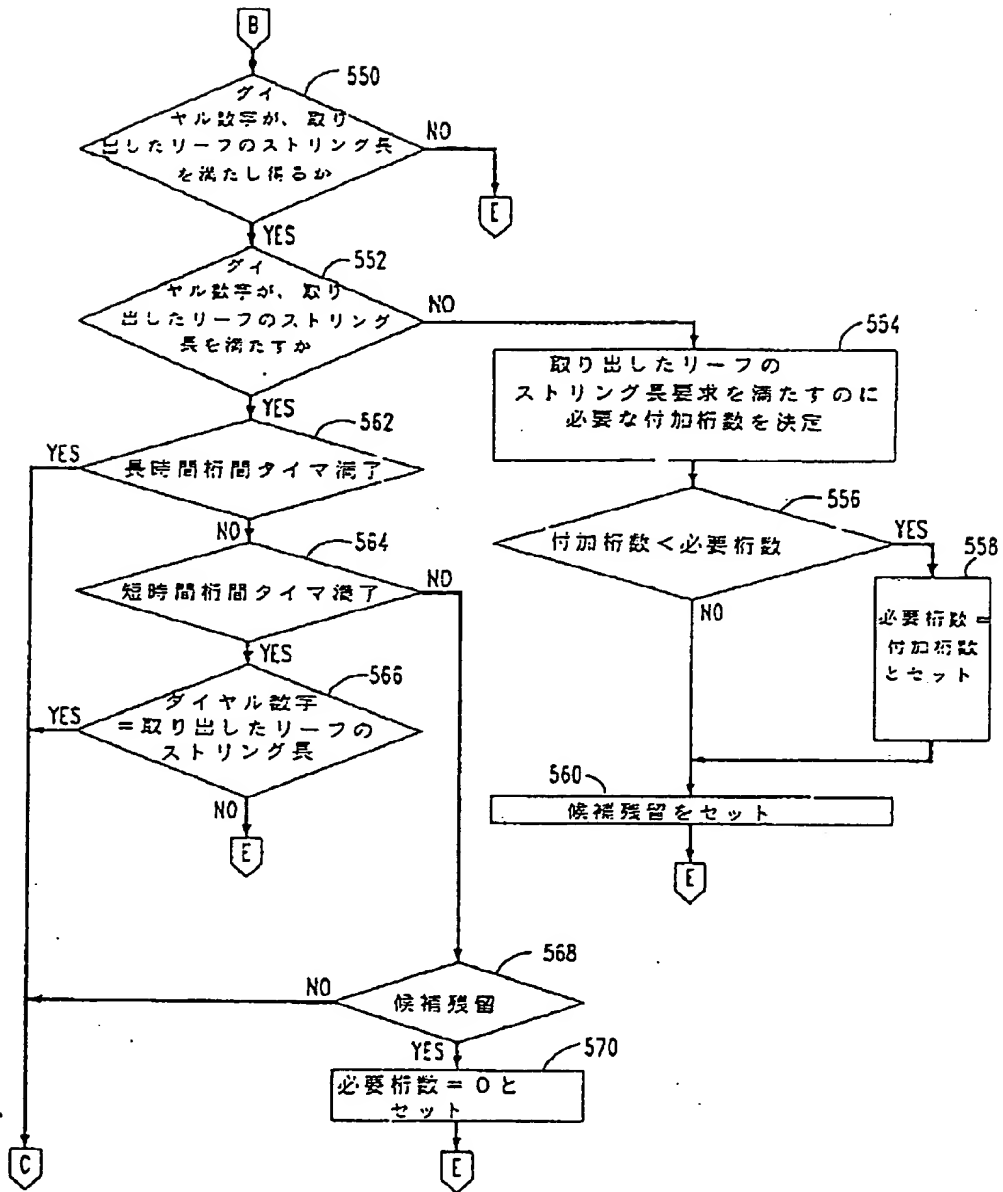
【図16】



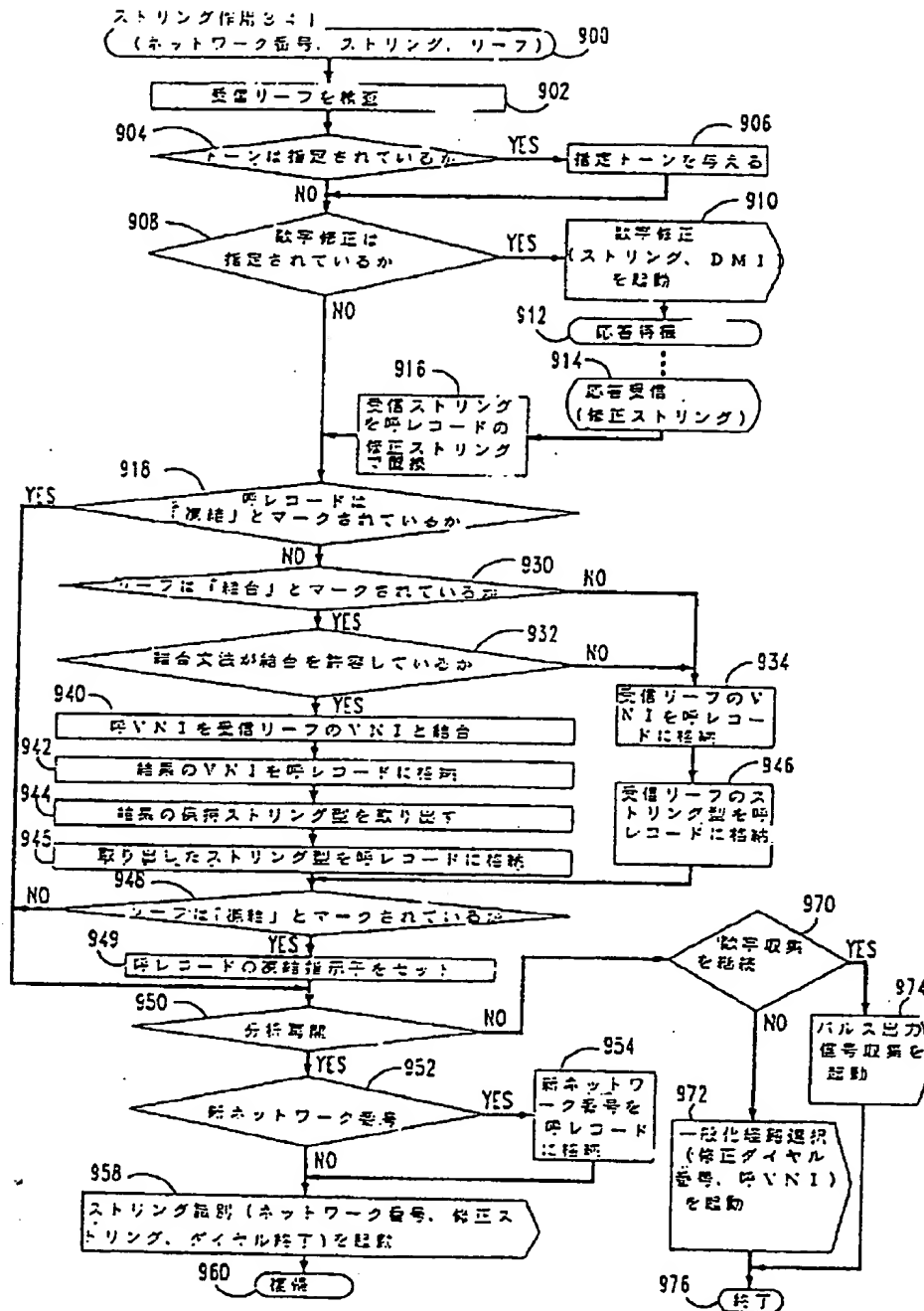
【図17】



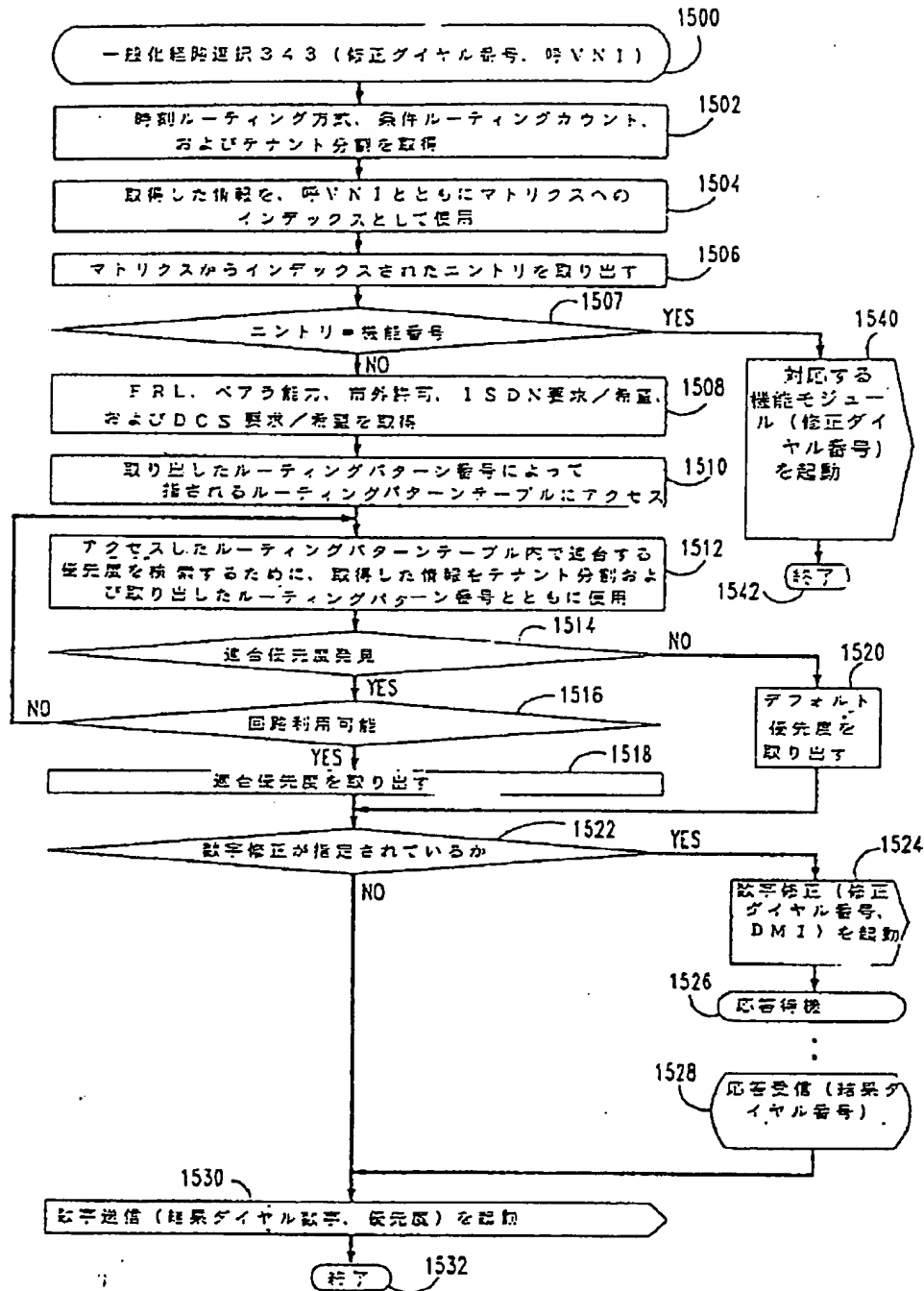
【図11】



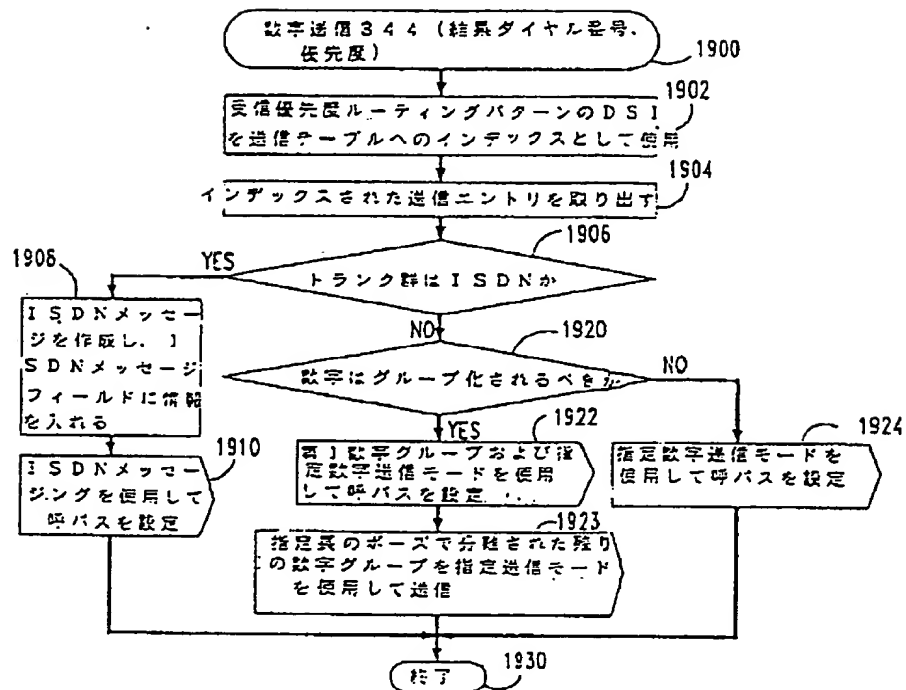
【図13】



【図19】



(図22)



シーケンス文法マトリクス 2300

次変圧、 ストレンジ型 2304	FAC. (型1)	FAC. (型2)	トランク群 アクセス コード	係員 アクセス コード	リスト 電話番号	交換局	最近 切断局	ポート局	...
前変圧、 ストリング型 2303	N	N	N	N	N	N	N	N	...
機能アクセスコード (型1-付加数字なし) 機能アクセスコード (型2-付加数字あり)	Y	N	N	N	N	Y	N	Y	...
トランク群 アクセスコード	N	N	N	N	N	N	N	N	...
係員アクセスコード	N	N	N	N	N	N	N	N	...
リスト電話番号	N	N	N	N	N	N	N	N	...
交換局	N	N	N	N	N	N	N	N	...
最近切断局	N	N	N	N	N	N	N	N	...
ポート局	N	N	N	N	N	N	N	N	...
...	:	:	:	:	:	:	:	:	:

2302 2302 2302 2302 2302 2302 2302 2302 2302 行

300 ネットワーク NO. α

301ネットワーク 2302 列

フロントページの続き

- (72)発明者 ブルース ダグラス バターフィールド
アメリカ合衆国 80249 コロラド デン
ヴァー、47アヴェニュー イースト
19155
- (72)発明者 デヴィッド リー シャヴェツ ジュニア
アメリカ合衆国 80241 コロラド ノー
スグレン、イー304 レースストリート
12150
- (72)発明者 ヘンリー チャールス デイトマー
アメリカ合衆国 80030 コロラド ウェ
ストミンスター、ホビットレーン 10549

- (72)発明者 フレデリック ロバート フィックス
アメリカ合衆国 80004 コロラド アル
ヴァーダ、66アヴェニュー ウェスト
8210
- (72)発明者 ラリー ジョセフ ハーデュイン
アメリカ合衆国 80020 コロラド ウェ
ストミンスター、113ブレース ウェスト
6447
- (72)発明者 ナンシー キャスリン シュミット
アメリカ合衆国 80020 コロラド ブル
ームフィールド、11アヴェニュー ドライ
ヴ ウェスト 3173
- (72)発明者 リンダ ロレーン トムソン
アメリカ合衆国 80030 コロラド ウェ
ストミンスター、アーヴィングコート
10655